

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1937-1938

25
N°

THÈSE
POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'État)

PAR

M. MOJSZE ROTENBERG

Né en Août 1909, à HOROCHOW (Pologne)

Etude Anatomo - Radiologique
des Hiles Pulmonaires Normaux
en Position Frontale et Transverse

*Leurs rapports avec la morphologie générale
et la morphologie cardio-vasculaire chez les jeunes adultes
sans tare pulmonaire et cardiaque*

Travail de la Clinique de la Tuberculose de la Faculté de Médecine de Paris
(Hôpital Laënnec)

Président : M. F. BEZANÇON, Professeur



CHATEAU-THIERRY
Imprimerie du Centre, Eug. HARVICH
8, Rue Jean de La Fontaine, 8

**Étude Anatomico-Radiologique
des Hiles Pulmonaires Normaux
en Position Frontale et Transverse**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1937-1938

N°

THÈSE
POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'État)

PAR

M. MOJSZE ROTENBERG

Né en Août 1909, à HOROCHOW (Pologne)

Etude Anatomico-Radiologique
des Hiles Pulmonaires Normaux
en Position Frontale et Transverse

*Leurs rapports avec la morphologie générale
et la morphologie cardio-vasculaire chez les jeunes adultes
sans tare pulmonaire et cardiaque*

Travail de la Clinique de la Tuberculose de la Faculté de Médecine de Paris
(Hôpital Laënnec)

Président : M. F. BEZANÇON, Professeur



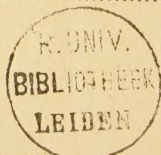
CHATEAU-THIERRY
Imprimerie du Centre, Eug. HARVICH
8, Rue Jean de La Fontaine, 8

LE DOYEN. TIFFENEAU

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	LÉON BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générale	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	ABRAMI.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	X...
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et Médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée	FISSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	X...
Clinique médicale	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN
Clinique urologique	MARION.
	LÉVY-SOLAL.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	X...
Clinique de la tuberculose	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique cardiologie	LAUBRY.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



II. -- AGREGES EN EXERCICE

MM.

AMELINE	Pathologie chirurgicale
BARIÉTY	Pathologie médicale
Henri BÉNARD	Pathologie médicale
Etienne BERNARD . . .	Pathologie médicale
Justin BESANÇON . . .	Hydrologie
BOULIN	Pathologie médicale
BULLIARD	Histologie
CATHALA	Pathologie médicale
CHEVALLIER	Pathologie médicale
COSTE	Pathologie médicale
DOGNON	Physique
FEY	Urologie
FUNCK	Pathologie chirurgicale
GALLIARD	Parasitologie
GASTINEL	Bactériologie
DE GAUDART D'ALLAINES .	Pathologie chirurgicale
GAYET	Physiologie
DE GENNES	Pathologie médicale
GIROUD	Histologie
HAGUENAU	Pathologie médicale
HALPHEN	Oto-rhino-laryngologie
HAZARD	Pharmacologie
HUGUENIN	Anatomie pathologique
JOANNON	Hygiène
LACOMME	Obstétrique

MM.

LANTUÉJOUL	Obstétrique
Guy LAROCHE	Pathologie médicale
LELONG	Pathologie médicale
LEMAIRE	Pathologie expérimentale
LEVEUF	Pathologie chirurgicale
Mlle J LÉVY	Pharmacologie
LÉVY-VALENSI	Neurologie et Psychiâtrie
MÉNÉGAUX	Pathologie chirurgicale
MOLLARET	Pathologie médicale
MOREAU	Pathologie médicale
MOULONGUET	Pathologie chirurgicale
MOUQUIN	Pathologie médicale
OBERLING	Anatomie pathologique
PETIT-DUTAILLIS	Pathologie chirurgicale
PIÉDELIEVRE	Médecine légale
PORTES	Obstétrique
RENARD	Ophthalmologie
RICHEL	Physiologie
SANNIÉ	Chimie biologique
SÉNÈQUE	Pathologie chirurgicale
TROISIER	Pathologie expérimentale
TURPIN	Pathologie médicale
VIGNES	Obstétrique
WILMOTH	Pathologie chirurgicale

III. -- AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE pour le service des examens

MM.

ALGLAVE	Pathologie chirurgicale
BUSQUET	Pharmacologie
CHAILLEY-BERT	Physiologie
GUÉNIOT	Obstétrique

MM.

LARDENNOIS	Pathologie chirurgicale
LEROUX	Anatomie pathologique
NEVEU-LEMAIRE	Parasitologie
VAUDESCAL	Obstétrique

IV. - AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE à titre permanent

MM.		MM.	
ALAJOUANINE.	} Clinique médicale	BASSET.	} Clinique chirurgicale
AUBERTIN.		BROCQ.	
BRULÉ.		CADENAT.	
CHABROL.		GATELLIER.	
CHIRAY.		HEITZ-BOYER.	
DONZELOT.		MOURE.	
DUVOIR.		QUENU.	
LIAN.		SCHWARTZ.	
PASTEUR-VALLÉRY-RADOT		VELTER.	
SÉZARY.			
MM.			
ECALLE.	} Clinique obstétricale		
LE LORIER.			
METZGER.			
X ..			

V. -- CHARGES DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé.	Education Physique
LEDoux-LEBARD.	Radiologie clinique
RUPPE.	Stomatologie
WEIL-HALLÉ.	Puériculture

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

AUX MIENS

A MES AMIS

À NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR F. BEZANÇON

Professeur de Clinique de la Tuberculose
de la Faculté de Médecine de Paris
Médecin de l'Hôpital Laënnec
Membre de l'Académie de Médecine
Commandeur de la Légion d'Honneur

Témoignage de notre profond respect et de notre vive
gratitude pour le grand honneur qu'il nous a fait en acceptant
la présidence de cette thèse.

A NOTRE MAÎTRE

MONSIEUR LE DOCTEUR ROBERT AZOULAY

Médecin-Assistant de l'Hôpital Laënnec
Chevalier de la Légion d'Honneur

Qui nous a inspiré ce travail et nous a aidé de ses conseils
éclairés.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre profonde
reconnaissance.

AUX MEMBRES DE NOTRE JURY DE THÈSE

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX

MONSIEUR LE PROFESSEUR RIMBAUD	}	Hôpital Général de Montpellier 1929-1930
MONSIEUR LE PROFESSEUR LAPEYRE		
MONSIEUR LE PROFESSEUR BOUDET		
MONSIEUR LE PROFESSEUR BOULET		
MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CADENAT		Saint-Louis, 1930-1931
MONSIEUR LE PROFESSEUR RATHERY		Hôtel-Dieu, 1931
MONSIEUR LE PROFESSEUR N. FIESSINGER		La Charité, 1931-1932
MONSIEUR LE DOCTEUR J. HALLÉ		Enfants-Malades, 1932
MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ SÉZARY		Saint-Louis, 1932
MONSIEUR LE PROFESSEUR GUILLAIN		Salpêtrière, 1933
MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMIERRE		Claude-Bernard, 1933
MONSIEUR LE DOCTEUR DEVRAIGNE		Lariboisière, 1933
MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ H. BÉNARD		Hôtel-Dieu, 1933-1934 (faisant fonct. d'externe)
MONSIEUR LE PROFESSEUR TERRIEN		Hôtel-Dieu, 1933
MONSIEUR LE PROFESSEUR MARION		Necker, 1934
MONSIEUR LE PROFESSEUR CLAUDE		Sainte-Anne, 1934
MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMAITRE		Lariboisière, 1934
MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CATHALA		La Charité, 1934 (faisant fonct. d'externe)

Hommage, respect et gratitude.

A MONSIEUR LE DOCTEUR A. GUILLERMAIN

Médecin-Chef du Sanatorium des Cheminots

A MONSIEUR LE DOCTEUR M. CHAPUIS

Médecin-Directeur des Sanatoriums Calmette

Chevalier de la Légion d'Honneur

A MONSIEUR LE DOCTEUR CH. MADELAINE

Licencié ès-Sciences

Médecin-Chef de Pavillon aux Sanatoriums Calmette

INTRODUCTION

Le poumon comporte une région, le hile, dont l'aspect radiologique est d'une complexité et d'une variété telles, qu'actuellement encore on n'est pas entièrement d'accord sur la signification de certaines images hilaires et leur interprétation. La lecture des nombreux travaux, qui avaient été publiés sur ce sujet, ne nous a pas entièrement satisfait et il est difficile de se faire une idée précise de cette région. L'importance du problème de *l'aspect radiologique du hile pulmonaire* a justifié le choix de cette question comme sujet de rapport à la X^e conférence de l'Union Internationale contre la Tuberculose, tenue à Lisbonne en septembre 1937.

Nombreux sont, en effet, ceux qui s'imaginent encore que la visibilité du hile en radiologie est un signe pathologique. Cette idée est responsable de la fréquence du diagnostic de «hile chargé» que l'on trouve à la lecture des comptes-rendus d'examen radiologique. C'est pourtant un terme qui devrait être employé avec plus de prudence et de modération, car l'examen d'un nombre important de radiographies d'adultes jeunes et sains démontre que le hile normal peut être chargé, épais et fortement visible.

Cette constatation nous a amené à étudier ce problème, qui paraît si simple et qui est pourtant complexe.

Notre étude a porté sur des individus jeunes et normaux au point de vue pulmonaire et cardiaque. Les clichés, dont nous nous sommes servi pour ce travail, ont été tirés en inspiration, de face et de profil droit, en téléradiographie, l'ampoule étant en position moyenne.

• • •

Avant de passer à l'étude radiologique de la région hilaire, il faut en connaître la disposition anatomique et les rapports des organes qui la constituent; nous nous attacherons donc d'abord à faire cette étude.

Pour faire mieux comprendre la radiologie des hiles, nous rappellerons la disposition de l'ombre cardio-vasculaire, qui est en rapport avec les éléments hilaires.

Nous nous occuperons ensuite de la radiologie de la région hilaire. Nous essaierons de donner une définition du hile radiologique et de résumer les différentes théories, qui expliquent la visibilité de son dessin.

Nous nous efforcerons de fixer les limites des deux régions hilaires et leur projection par rapport au squelette, car à notre connaissance ces limites n'avaient pas encore été fixées, ce qui ajoutait à la confusion des esprits.

Après une description des hiles en position frontale, nous exposerons les résultats de nos mensurations des hiles radiologiques normaux sur des clichés pris dans les conditions que nous avons rappelées plus haut.

Nous essaierons d'établir les rapports entre la morphologie générale du sujet (taille, poids, aspect général), sa morphologie cardio-vasculaire et l'aspect de ses hiles.

Nous décrirons ensuite quelques types radiologiques de hile en position frontale, qui nous ont semblé plus fréquemment observés.

En dernier lieu nous étudierons l'aspect radiologique normal du hile en position transverse, ses variations, ses limites, sa projection par rapport au squelette et les résultats de nos mensurations.

Nous essaierons enfin de tirer des conclusions de nos recherches.

PREMIÈRE PARTIE

Etude anatomique de la région hilare Sa définition anatomique et la description de ses éléments constitutifs

§ 1. DÉFINITION ANATOMIQUE DE LA RÉGION HILAIRE.

Pour l'étude radiologique du hile pulmonaire, il nous semble préférable d'employer le terme topographique de région hilare que celui de hile. Il est, en effet, évident que les rayons X, en traversant la cage thoracique, projettent sur l'écran ou le film non seulement l'image des éléments hilaires, mais aussi celle de toute l'épaisseur du parenchyme pulmonaire, situé en avant et en arrière du hile pulmonaire proprement dit, et des ramifications broncho-vasculaires, anatomiquement extra-hilaires.

Il faut d'ailleurs s'entendre sur la signification du mot hile pulmonaire, car sa définition «est mauvaise et imprécise». (Prof. F. Bezançon).

Voyons d'abord la définition anatomique.

Pour Testut, c'est «le *point* de la surface extérieure, où passent tous les organes qui pénètrent dans le poumon ou qui en sortent».

Pour A. Nicolas, c'est «l'*endroit* par où pénètrent dans l'intérieur du poumon les éléments de son pédicule».

Pour le Prof. Rouvière, c'est «la *région* par laquelle le pédicule pulmonaire pénètre dans le poumon».

D'après ce qui précède, le hile pulmonaire serait une sorte de *surface, de plan* où aboutirait le pédicule pulmonaire. C'est là une définition *strictement anatomique*, qui, si elle est valable pour les anatomistes purs, ne nous paraît que très incomplète et trop limitée. C'est d'ailleurs l'opinion des auteurs qui se sont occupés de l'anatomie topographique de la région hilare.

Testut et Jacob (in Traité d'Anatomie topographique), tout en répétant la définition de Testut dans son Traité d'Anatomie, ajoutent : « c'est une sorte d'*excavation*, ovale ou rectangulaire du côté droit, en forme de raquette à queue inférieure du côté gauche, etc. ».

A. Schwartz, dans sa thèse consacrée à la chirurgie des bronches extra-pulmonaires, donne une description plus détaillée de la région hilare, sur laquelle on n'a guère insisté, selon lui, dans les classiques. C'est « non pas *une surface plane* sur laquelle le poumon médiastinal s'est simplement replié en avant et en arrière, mais un *véritable cratère*, irrégulier sur ses bords, d'une profondeur d'environ 1 cm, 5; c'est dans la profondeur de ce *sinus* que s'effectue la division des différents éléments du pédicule ».

Braine, dans sa thèse sur le médiastin, travail iconographique d'anatomie synthétique, adopte ce point de vue et décrit ainsi le hile :

« Le hile du poumon n'est pas un orifice, un diaphragme, de niveau avec la face médiastine, où les organes qui le franchissent occuperaient une disposition immuable. Contrairement à l'orifice crural de vaisseaux fémoraux par exemple, hile du membre inférieur, limité par un cadre ostéo-ligamenteux rigide, fixe, le hile (pulmonaire) est *un carrefour, un cratère*, une coulée broncho-vasculaire vers les lobes pulmonaires ».

Nous voilà donc loin de la simple définition de l'anatomie descriptive : nous n'avons plus à faire à *un plan*, mais à *un volume*, la surface est devenue une *dépression*, une *excavation*, ayant non seulement une hauteur et une largeur, mais une certaine épaisseur.

Si du point de vue de l'anatomie pure c'est la première définition qui est plus exacte, puisque pour découvrir cette dépression il faut faire une dissection — « et avec un bistouri on peut aller loin dans le poumon » nous a dit le prof. Rouvière — il nous faut néanmoins adopter pour l'étude radiologique l'expression topographique de région hilare.

C'est donc une dépression cratériforme de la surface médiastine du poumon dans laquelle pénètrent ou de laquelle sortent les différents éléments du pédicule pulmonaire et où se font les premières divisions de ces éléments.

Nous verrons plus tard qu'au point de vue radiologique cette définition n'est pas encore complète. La majeure partie du hile anatomique est, en effet, cachée aux yeux du radiologiste par l'ombre cardio-vasculaire médiane. Par contre les divisions des bronches souches et des troncs artériels et surtout celles destinées au lobe postéro-inférieur, considérées comme extra-hilaires par les chirurgiens et à plus forte raison par les anatomistes, intéressent aussi les radiologistes, parce que leur opacité tranche sur la clarté des plages pulmonaires.

Faisons remarquer à ce propos que les termes intra ou extra-pulmonaire n'ont pas la même valeur en anatomie et en radiologie.

Ces considérations nous obligent à élargir l'étude anatomique de la région hilare et à décrire non seulement les éléments tels, qu'ils sont disposés dans le hile, mais aussi leurs divisions intra-pulmonaires.

§2. LE PÉDICULE PULMONAIRE.

On appelle ainsi l'ensemble des éléments anatomiques qui pénètrent dans le poumon ou en sortent au niveau du hile.

Il est constitué par :

1° les bronches

2° les vaisseaux fonctionnels { veines pulmonaires
artères pulmonaires

3° les vaisseaux nourriciers : artères et veines bronchiques

4° les lymphatiques du poumon : ganglions et vaisseaux

5° les nerfs du poumon.

Au niveau des hiles, ces éléments affectent une configuration un peu différente à droite et à gauche (Luschka).

A gauche, le hile a la forme d'une raquette haute de 8 à 9 centimètres, dont la partie supérieure, convexe, mesure environ 5 centimètres de largeur, tandis que la partie inférieure, effilée, ne dépasse pas 2 centimètres.

A droite, le hile est un peu plus large qu'à gauche, de forme irrégulièrement rectangulaire. Il est aussi un peu moins haut.

Les trois lobes du poumon droit prennent part à la formation du hile, surtout le supérieur et le moyen. A gauche le lobe supérieur en constitue les deux tiers supérieurs, le lobe inférieur le dernier tiers (Nicolas).

Les organes, qui s'enfoncent dans le hile, sont groupés les uns derrière les autres.

Les bronches sont situées tout à fait en arrière. En avant d'elles se trouvent les branches de division de *l'artère pulmonaire* et au-dessous de celles-ci *les veines pulmonaires*. Les artères et les veines bronchiques et les nerfs du poumon occupent la partie la plus reculée du hile. Les lymphatiques, vaisseaux et ganglions, sont répartis dans les intervalles des troncs vasculaires. Quelques ganglions sont même enchâssés dans le parenchyme pulmonaire. Enfin du tissu cellulaire graisseux comble tous les interstices entre ces organes; et la plèvre en se réfléchissant du médiastin sur

le poumon, leur fournit une gaine commune. Le cratère hilaire est ainsi aplani et se présente «comme une surface *en apparence plane*» (Schwartz).

Voilà la disposition des éléments du pédicule pulmonaire au niveau du hile considéré comme une surface plane. Pour mieux comprendre leur projection radiologique, il nous faut décrire les principales ramifications bronchiques et vasculaires qui se font dans le cratère hilaire, ainsi que la disposition des ganglions lymphatiques.

I. L'arbre bronchique.

La trachée, qui commence au niveau de la 6^e ou 7^e vertèbre cervicale (Merkel) ou la 5^e-6^e cervicale (Testut), se bifurque pour donner les deux bronches souches ou troncs bronchiques destinés à chacun des deux poumons. Cette bifurcation se fait à un niveau variant selon les auteurs: partie supérieure de la D 5 (Henle, Bardeleben-Merkel, Testut et Jacob); entre les D 3 et D 4 (Testut); entre les D 4 et D 5 (Rouvière); parfois à la hauteur du disque intervertébral D5 D6 ou de la D6. Elle est donc à une hauteur variable.

Les deux bronches s'écartent l'une de l'autre et se dirigent en bas, en dehors et un peu en arrière pour pénétrer au niveau du hile dans le poumon correspondant.

Dans leur trajet intrapulmonaire elles décrivent toutes les deux une grande courbure à concavité interne et inférieure pour gagner, dans la région postérieure de la base, le parenchyme pulmonaire latéro-vertébral, en arrière du «bourrelet marginal interne» (Lucien, Weber et Grandgérard). La bronche gauche présente encore une courbure supérieure à concavité supéro-externe, due au passage de la crosse aortique, ce qui lui donne l'aspect d'une S très allongée.

La bronche souche conserve malgré ses divisions son individualité et émet des ramifications destinées à chaque territoire pulmonaire. Son mode de ramification n'est pas dichotomique mais monopodique. Le tronc bronchique peut être divisé en deux portions extra-pulmonaire et intra-pulmonaire.

Les auteurs classiques ne sont pas d'accord sur l'endroit où le tronc souche commence à se diviser.

Pour Nicolas (in Poirier), les ramifications sont toutes intra-pulmonaires, mais les recherches modernes ne confirment pas cette façon de voir.

A. Schwartz (loco citato) fait remarquer que «si on ne libère pas cette fosse (cratère hilaire) des divers ganglions, qu'elle contient et qui la comblent avec les éléments du pédicule, on croit que ces éléments, en arrivant sur la surface interne, en apparence plane du poumon, pénètrent dans cet organe et que toutes les ramifications sont *intra-pulmonaires*. Cette erreur se trouve dans certains traités d'anatomie».

C'est, d'après lui, absolument inexact. On peut, en poussant un peu la dissection (décollement de la plèvre médiastine et du poumon), découvrir et inciser la partie membraneuse de la bronche, à droite comme à gauche, au-delà de l'origine de la 1^{re} collatérale.

Pour Krause, Gegenbaur, les bronches souches pénètrent dans le parenchyme *après s'être divisées*, la gauche en deux, la droite en trois.

Poupardin a vu la naissance de la 1^{re} collatérale se faire en dehors du poumon ou tout au moins s'ébaucher fortement hors du hile: «Si l'on examine le pédicule pulmonaire par derrière, le bord postérieur du poumon masque à première vue le pédicule du lobe supérieur, mais, en reclinant le poumon en dehors avec un simple écarteur mousse, on peut, sans enlever des ganglions, extérioriser de quelques millimètres le segment hilaire du poumon. On aperçoit alors à droite la bronche pédiculaire supérieure. A gauche, cette bronche est le plus souvent cachée par l'artère pulmonaire, qui la croise. Au dessous de ce pédicule supérieur on voit la bronche souche venir obliquement disparaître dans le hile». Après avoir sectionné «les énormes veines pulmonaires» on peut voir la bronche pédiculaire supérieure «*qui distinctement naît hors du poumon*».

Pour Testut et Jacob, «la 1^{re} collatérale primaire pour le poumon gauche, les deux premières pour le droit, naissent d'ordinaire dans l'excavation hilaire,» donc en dehors du parenchyme pulmonaire.

Les travaux du prof. Lucien et de ses collaborateurs, du prof. Hovelacque, Monod et Evrard confirment cette notion. Voici ce qu'écrivent ces derniers auteurs: «La bronche souche donne des collatérales: 1^o hors du poumon, *avant que la bronche n'atteigne le cratère hilaire* ou dans le cratère hilaire, 2^o les autres à l'intérieur du parenchyme».

Ramifications de l'arbre bronchique.

Il «se ramifie à droite et à gauche suivant le même type et il existe de la sorte une symétrie structurale fondamentale complète entre les deux poumons, notion admise classiquement à l'heure

actuelle et qui vient à l'encontre des conceptions d'Aeby» (Lucien, Weber et Grandgérard). La théorie d'Aeby, déjà contestée par les travaux de Narath, a été entièrement battue en brèche (Hovelacque) grâce aux recherches du prof. Lucien et de ses collaborateurs et les travaux capitaux du prof. Lopo de Carvalho et de ses collaborateurs.

Résumons rapidement la théorie d'Aeby.

Cet auteur admet l'asymétrie des 2 arbres bronchiques, qui se traduit par la présence, à droite, d'une bronche épartérielle, qui naît au-dessus du croisement de la bronche souche par l'artère pulmonaire droite et qui n'existe pas à gauche. Toutes les autres ramifications, tant à droite qu'à gauche, sont hypartérielles, c'est à dire naissent au-dessous de l'artère pulmonaire correspondante. Ainsi Aeby décrit à la bronche souche droite neuf collatérales : une bronche épartérielle et 8 hypartérielles dont 4 bronches dorsales et 4 ventrales. La bronche souche gauche ne donne d'après cette description que 8 collatérales, toutes hypartérielles : 4 dorsales et 4 ventrales; la bronche épartérielle gauche fait défaut.

Narath s'oppose à la théorie d'Aeby, acceptée d'abord par tous les anatomistes et vérifiée par les recherches embryologiques de His. Il affirme que l'artère pulmonaire ne croise pas, comme le prétend Aeby, le tronc bronchique, mais se place dans la plus grande partie de son trajet sur son côté externe. Par conséquent la distinction entre un territoire épartériel et hypartériel n'est pas justifiée. La bronche épartérielle, mieux appelée apicale, n'est en réalité qu'une bronche dorsale ou plutôt latéro-dorsale, la 1^{re} par conséquent. La 1^{re} dorsale d'Aeby devient 2^e et ainsi de suite. A gauche, la bronche apicale, soi-disant épartérielle, n'a nullement disparu; seulement, elle naît de la 1^{re} collatérale ventrale. En somme, il existe, d'après Narath, deux bronches apicales parfaitement homologues, qui naissent des branches collatérales de la 1^{re} bronche ventrale, mais tandis que la bronche apicale gauche a gardé sa situation sur son tronc d'origine, la bronche apicale droite s'est trouvée reportée sur le tronc bronchique principal.

Nicolas pense que les autres bronches dorsales ont la même origine, c'est à dire ne sont que des collatérales des bronches ventrales déplacées secondairement sur la bronche souche.

D'après d'Hardiviller, qui a fait ses recherches sur le lapin, il y aurait eu primitivement deux bronches épartérielles symétriques et l'asymétrie est due secondairement à la disparition de l'épartérielle gauche. Nicolas pense qu'on ne doit pas généraliser cette constatation puisque ces recherches ne portent que sur une seule espèce animale.

Les travaux récents du prof. Lucien confirment la manière de voir de Narath: «Pour ce qui est de la situation des bronches par rapport au tronc lui-même de l'artère pulmonaire, on ne saurait en tirer aucune déduction utilisable dans la pratique. La division des bronches en épartérielles et hypartérielles ne présente plus aujourd'hui qu'un intérêt historique».

Chaque bronche souche donne quatre catégories de collatérales.

Une bronche apicale.

Quatre bronches ventrales.

Quatre bronches dorsales.

Une bronche antéro-interne ou infra-cardiaque.

Il y a souvent une bronche postéro-externe, mais cette «para-bronche» ne naît pas toujours du tronc bronchique principal. Elle dessert, à droite comme à gauche, le territoire postéro-externe des poumons non atteint par les ramifications ventrales et dorsales.

La bronche apicale droite ou *bronche lobaire supérieure droite*, c'est la bronche épartérielle d'Aeby que Lucien appelle *bronche supérieure droite*. Elle est longue d'environ 1 centimètre, décrit une courbe à concavité supérieure et se divise en 3 troncs secondaires, bien visibles sur de bonnes radiographies :

le tronc antérieur ou ventral ;

postérieur ou dorsal ;

supérieur ou apical.

La bronche supérieure du poumon gauche (Lucien). La première collatérale primaire gauche est considérée classiquement comme la 1^{re} ventrale hypartérielle. « Il y a dans cette manière de voir une véritable erreur » (Lucien). Elle se divise en deux troncs bronchiques ; le premier qui se dirige en bas et en avant répond bien à la 1^{re} bronche ventrale d'Aeby ; le second a une autre signification : il se porte en haut, en décrivant une courbe à concavité supérieure et ses diverses ramifications s'étendent dans tout l'étage supérieur du poumon gauche. *C'est la bronche supérieure du poumon gauche*, qui se divise comme son homologue droite.

« Il existe de la sorte, à gauche comme à droite, un étage pulmonaire supérieur qui est occupé par les ramifications de la bronche supérieure. Cet étage supérieur du poumon gauche, *habituellement confondu avec l'étage moyen en lobe pulmonaire unique*, peut dans un certain nombre de cas s'en isoler par l'apparition d'une scissure horizontale (surnuméraire). Dans ce cas le poumon gauche a extérieurement la même segmentation périphérique que le poumon droit et le nouveau lobe supérieur (gauche) ainsi isolé se trouve uniquement occupé par les ramifications de la bronche supérieure » (Lucien).

La première ventrale des auteurs classiques est la bronche de l'étage moyen, qui correspond, à droite, au lobe moyen et s'appelle bronche lobaire moyenne droite.

Le mode d'origine et le territoire occupé par les collatérales dans le poumon peuvent se résumer par le tableau suivant :

POUMON DROIT

Bronche apicale - lobe supérieur

1^{re} bronche ventrale - lobe moyen

2^{me}, 3^{me} et 4^{me} ventrales, 1^{re}, 2^{me}, 3^{me} et 4^{me} dorsales - lobe inférieur

Bronche antéro-interne ou infra-cardiaque - lobe infra-cardiaque

POUMON GAUCHE

Bronches apicale et 1^{re} ventrale - lobe supérieur

(Ces 2 collatérales ont une origine commune)

2^{me}, 3^{me} et 4^{me} ventrales, 1^{re}, 2^{me}, 3^{me} et 4^{me} dorsales - lobe inférieur

Bronche antéro-interne ou infra-cardiaque - lobe infra-cardiaque

La bronche infra-cardiaque s'appelle encore parabronche antéro-interne (Lucien et Weber). Elle se ramifie dans le lobe infra-cardiaque, qui est le plus souvent confondu avec le lobe inférieur. Cependant il peut s'extérioriser d'une manière plus ou moins parfaite et présente dans ce cas la forme d'une pyramide triangulaire dont le sommet est au hile du poumon et la base à la face diaphragmatique de l'organe.

Les parabronches antéro-interne et postéro-externe constituent le système parabronchique de Lucien et correspondent aux Nebenbronchien de Narath ou bronches accessoires de d'Hardiviller.

Structure des bronches.

Les deux bronches ne se différencient en aucune manière dans leur structure de la trachée.

Les bronches intra-pulmonaires comme les bronches extra-pulmonaires, se composent d'une tunique fibro-cartilagineuse et d'une muqueuse. Le tissu fibro-cartilagineux est constitué par du tissu conjonctif renfermant de nombreux réseaux élastiques. Au milieu de ces éléments conjonctifs sont disposées des plaques cartilagineuses. Ces dernières constituent sur la trachée et les bronches extra-pulmonaires des anneaux cartilagineux incomplets, ouverts en arrière; elles n'ont pas la même disposition dans les bronches intra-pulmonaires, ou elles sont disséminées sans ordre. Elles diminuent de nombre et d'étendue à mesure que le calibre des ramifications bronchiques diminue et disparaissent dans les bronches de un millimètre de diamètre (Rouvière).

Comme l'on voit, les éléments constitutifs des bronches intrapulmonaires sont à peu près complètement transparents aux rayons X. Cependant les cartilages sont visibles sur certaines bonnes radiographies.

II. Les artères pulmonaires.

Nous verrons plus tard qu'elles forment le substratum anatomique principal des ombres hilaires en raison de leur opacité.

Le tronc de l'artère pulmonaire prend naissance dans le ventricule droit et, après un trajet oblique de bas en haut, dirigé de droite à gauche et d'avant en arrière, sur une longueur de 4 à 7 centimètres, il se bifurque sur le bord gauche de la colonne et fournit les artères pulmonaires droite et gauche. Cette bifurcation se fait chez l'homme, à cause de la basse situation du cœur, au dessous et à gauche de celle de la trachée, dans un plan plus antérieur que cette dernière, et s'oppose à elle. L'artère pulmonaire est un vaisseau volumineux qui, chez le sujet normal, est plus large que l'aorte (Laubry, Cottenot, Routier et Heim de Balsac).

L'axe des deux artères pulmonaires n'est pas horizontal et tandis que l'artère pulmonaire gauche est ascendante, la droite suit une direction légèrement descendante. Cette disposition explique, selon le prof. Lucien, l'existence d'une bronche soi-disant épar-térielle à droite, le tronc artériel atteignant le tronc bronchique plus bas qu'à gauche.

Ramifications de l'arbre artériel.

L'arbre artériel est constitué, comme l'arbre bronchique, par un tronc souche qui fournit tous les éléments vasculaires de l'hématose. Ces ramifications sont terminales et ne s'anastomosent pas entre elles (Testut et Jacob). Pourtant le mode de ramescence de l'arbre artériel diffère en certains points de celui de l'arbre aérifère : il n'existe pas, en effet, sur le tronc artériel le même nombre d'origines vasculaires qu'il y a d'origines bronchiques sur le tronc aérifère (Lopo de Carvalho). Chaque bronche est pourtant flanquée en plein parenchyme d'une artère, qui suit fidèlement son trajet et son mode de division; un rameau artériel dessert donc parfois deux rameaux bronchiques. Le calibre des artères pulmonaires est nettement plus grand que celui des bronches (Hovelacque, Monod et Evrard).

a) Artère pulmonaire droite.

Elle est sensiblement plus longue que la gauche et son calibre est presque toujours un peu plus grand (20-22 millimètres contre 18-20). Elle se porte à droite, légèrement descendante pour certains auteurs, strictement horizontale pour d'autres (Laubry et ses collaborateurs), dans un plan presque frontal, derrière l'aorte ascendante et la veine cave supérieure, sous la crosse aortique et celle de l'azygos et au devant de l'aorte descendante et la colonne vertébrale. Elle atteint le bord interne de la bronche droite à 1 cm environ de la bifurcation trachéale, croise sa direction en se plaçant sur sa face antérieure et recouvre par son bord supérieur l'origine de la bronche apicale (épartérielle d'Aeby), *restant rarement au-dessous d'elle*. A ce niveau l'artère abandonne une très grosse collatérale qui naît de son bord supérieur et de la partie haute de sa face antérieure; c'est l'artère apicale qui se place rapidement au devant de la bronche correspondante.

Très réduite dans son volume, n'ayant plus que la moitié ou les 2/3 de son calibre primitif, l'artère se porte en bas, légèrement en arrière et en dehors, en décrivant une courbe à concavité interne qui se moule sur la paroi externe du cratère hilaire et surcroise la bronche lobaire moyenne. Elle s'applique sur la face antérieure de la bronche souche, qui est devenue maintenant bronche du lobe inférieur, la débordant en dehors et laissant libre la moitié interne de sa face antérieure ou la recouvrant presque complètement et ne laissant alors apercevoir que son bord interne.

L'artère se divise le plus souvent en 2 ou 3 rameaux, avant de pénétrer dans le tissu pulmonaire, en avant et en dehors de la bronche, à la partie basse du hile du lobe inférieur, presque au contact de la scissure supérieure. Elle laisse sur un plan antérieur et interne la bronche du lobe moyen.

L'artère pulmonaire droite présente ainsi 2 segments bien distincts : un premier, visible dans le médiastin antérieur, en reclinant en dehors le bord antérieur du poumon ; un deuxième profondément enfoui dans le cratère hilaire, que l'on ne peut voir qu'en écartant les lobes et en rejetant en dedans les lobes supérieur et moyen, après avoir incisé doucement la plèvre au fond de la scissure (Hovelacque et ses collaborateurs).

Collatérales artérielles.

L'artère lobaire supérieure croise, dès son entrée dans le parenchyme pulmonaire, le tronc bronchique au niveau même où celui-ci abandonne la bronche lobaire supérieure (qui n'est donc pas épartérielle!). Elle se divise bientôt en 3 troncs : apical, ventral et dorsal, satellites des bronches du même nom.

L'*artère lobaire moyenne* se dirige au-dessus et en dehors de la bronche. Des autres ramifications, certaines sont situées au-dessus, d'autres en dehors et en arrière des bronches homologues.

Après avoir donné naissance à la bronche lobaire moyenne, l'artère souche descend vers le diaphragme, en conservant son individualité, et donne les rameaux destinés au lobe inférieur.

Hovelacque, Monod et Evrard décrivent une disposition différente, observée par eux dans quelques cas rares : juste après avoir croisé la face antérieure de la bronche souche, l'artère, considérablement réduite dans son calibre après l'émission de sa première collatérale, s'épanouit en un bouquet formé de toutes les branches considérées comme collatérales ou terminales intra-hilaires. Lopo de Carvalho a observé également cette disposition, qui est d'ailleurs souvent visible sur les radiographies.

b) Artère pulmonaire gauche.

Plus courte que son homologue droite de 1-4 centimètres, légèrement ascendante (le hile gauche étant plus haut situé que le droit), elle se porte en haut, en arrière et à gauche et croise la face antérieure de la bronche souche gauche, puis son bord supérieur, en avant et immédiatement au-dessus de la naissance de la 1^{re} bronche collatérale primaire, pour gagner le hile. Elle contourne ensuite la face postérieure de cette bronche en décrivant une crosse à concavité inféro-interne et vient ensuite longer le bord supérieur, puis externe de la bronche du lobe inférieur (bronche souche) en se plaçant d'abord sur son côté externe, puis sur sa face antérieure.

Dans son segment médiastinal, l'artère pulmonaire gauche abandonne 2 ou 3 rameaux artériels très courts, larges de près de 3 millimètres, dont 1 ou 2, antérieurs, se dirigent en avant en suivant le rameau bronchique ventral, par rapport auquel ils occupent une situation supéro-interne, alors que l'autre, inférieur, oblique en bas et à gauche, longe le bord supérieur de la bronche. Dans son deuxième segment, profondément situé dans l'excavation hilare, l'artère donne 4, 5, ou 6 collatérales que l'on peut voir en écartant les lèvres de la scissure.

Le plus souvent ces artères sont disposées en deux groupes : l'un supérieur, l'autre inférieur.

En résumé, on peut, d'après les études récentes du prof. Hovelacque, Monod et Evrard, systématiser la vascularisation artérielle fonctionnelle de chacun des lobes pulmonaires de la façon suivante :

A droite. — *Lobe supérieur.* — 1^o une grosse collatérale, née derrière la veine cave supérieure, correspondant à l'artère princi-

pale ou rameau principal de Poupardin ; 2° d'une façon inconstante une collatérale rétro-bronchique, née du tronc commun des lobes moyen et inférieur.

Lobe moyen. — Deux ou trois collatérales, très variables de longueur, nées du tronc commun ; il est rare de trouver une seule artère.

Lobe inférieur. — 1° un nombre très variable d'artères dont l'origine est étagée tout le long du tronc commun ; 2° rarement un grêle rameau venu de l'artère retrobronchique du lobe supérieur.

A gauche. — Il n'existe pas de division artérielle en deux troncs lobaires bien distinctes. Chaque lobe reçoit des collatérales, qui naissent de la convexité du tronc artériel.

Topographie artério-bronchique.

La situation respective des ramifications vasculaires et aérifères varie suivant les étages pulmonaires envisagés :

- a) au niveau du lobe supérieur - artères internes par rapport aux bronches ;
- b) au niveau de l'étage moyen - artères au-dessus et légèrement en dehors des bronches ;
- c) au niveau du lobe inférieur - artères ventrales franchement en dehors ; dans la série dorsale - disposition inconstante.

L'artère parabronchique antéro-interne est située en dedans des ramifications de la parabronche homologue.

III. Les veines pulmonaires.

Les veines pulmonaires ont une triple origine : 1° le réseau capillaire péri-alvéolaire ; 2° le réseau capillaire de la plèvre et 3° le réseau capillaire de la portion terminale des petites bronches. Les racines veineuses sont essentiellement péri-lobulaires, alors que les ramifications artérielles sont intra-lobulaires.

D'après Poupardin, les veines pulmonaires ne sont dans l'intérieur du poumon que *très partiellement satellites* des bronches et des artères. Elles cheminent tout d'abord dans les espaces interlobulaires, puis, en se réunissant les unes aux autres, elles forment des troncs de plus en plus volumineux qui s'accolent, d'après Testut et Jacob, Nicolas, aux bronches comme le font les artères.

Les travaux du prof. Lucien et Hoche concluent, au contraire, que les veines ont un trajet indépendant de celui des bronches et cheminent dans les intervalles compris entre les ramifications bronchiques.

Les veines de chaque poumon se résument finalement au niveau des hiles en deux troncs qui se jettent dans l'oreillette gauche à sa face supérieure. Les veines *du lobe supérieur* se réunissent en un tronc unique prébronchique qui forme la veine pulmonaire supérieure. Ce tronc descend, oblique en dedans et un peu en bas, pour gagner la partie supérieure de l'oreillette gauche. *Du lobe moyen* se détache habituellement un tronc unique de calibre réduit qui vient tantôt se jeter au niveau du bord inférieur de la veine pulmonaire supérieure et qui dans d'autres cas, moins fréquents, garde son individualité pour venir aboutir directement à l'oreillette gauche, en constituant une véritable veine pulmonaire moyenne. Au niveau *du lobe inférieur*, les troncs collecteurs, placés habituellement derrière la bronche, se dégagent le plus souvent au nombre de deux. Ils se réunissent en convergeant, s'ils ne l'ont déjà fait dans le poumon, en une volumineuse veine pulmonaire inférieure qui va se jeter à la partie postérieure et inférieure de l'oreillette gauche.

Les veines pulmonaires ont une direction presque perpendiculaire à celle des artères pulmonaires et des bronches, sauf les veines inférieures.

Elles donnent des ombres qui contribuent certainement à la formation des ombres hilaires, comme on peut le voir sur les clichés où les cavités gauches sont injectées, mais seule la veine pulmonaire inférieure droite est bien visible sur certaines radiographies, sans injection opacifiante préalable.

IV. Les vaisseaux bronchiques et les nerfs du poumon.

Ils sont peu intéressants pour notre sujet.

V. Les lymphatiques de la région hilare.

Les lymphatiques du poumon ont été l'objet de nombreuses études. Parmi les auteurs français citons : Baréty, Poupardin, les professeurs Rouvière et Hovelacque, parmi les étrangers : Sukienikow, Bartels, Krause, Engels.

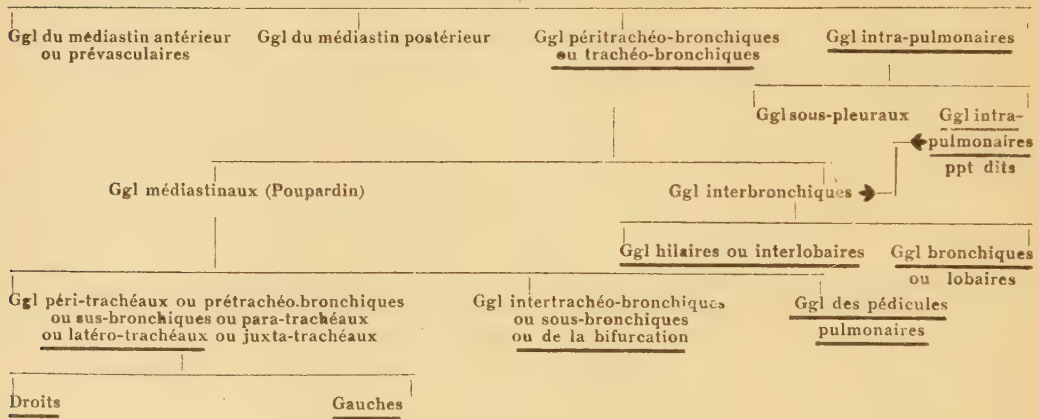
Ce sont les ganglions lymphatiques seuls, qui nous intéressent dans le système lymphatique et logiquement, parmi ceux-là, seuls les ganglions *hilaires*, faisant partie du groupe des ganglions interbronchiques, devraient attirer notre attention. Mais, comme nous l'avons déjà souligné au début de ce chapitre d'anatomie, il est malaisé d'arrêter les limites du hile. Nous nous proposons d'ailleurs d'étudier *la région* hilare. Nous serons donc obligé de rappeler au lecteur la disposition des ganglions de cette région et

nous parlerons non seulement des ganglions des hiles et des pédicules pulmonaires (Rouvière), mais aussi des ganglions pérित्रachéo-bronchiques, situés en dedans du hile, et des ganglions intra-pulmonaires (Rouvière), qui s'enfoncent très profondément dans le poumon (à l'encontre de l'opinion des auteurs classiques). Ces derniers sont d'ailleurs considérés par plusieurs auteurs comme faisant partie des ganglions intertrachéo-bronchiques alors que le professeur Rouvière en fait un groupe à part.

L'étude des ganglions viscéraux du thorax est compliquée par l'existence de plusieurs termes synonymes qui désorientent le lecteur. C'est facile à comprendre si on songe que les ganglions sont souvent à cheval sur deux groupes voisins et que leur appellation, basée sur les rapports avec les gros troncs bronchiques et vasculaires de la région, peut être multiple à cause des rapports intimes de ces conduits.

Pour faciliter l'orientation du lecteur, voici un tableau résumant la classification des ganglions viscéraux du thorax.

Ganglions viscéraux du thorax
(Sont soulignés les groupes que nous étudierons)



A. Ganglions trachéo-bronchiques ou pérित्रachéo-bronchiques.

Ils se composent de 4 groupes : les ganglions pérित्रachéaux droits et gauches, les ganglions intertrachéo-bronchiques ou de la bifurcation et les ganglions des pédicules pulmonaires. Les ganglions interbronchiques, que certains auteurs ajoutent à ces 4 groupes, forment un groupe à part et correspondent aux ganglions intra-pulmonaires de Rouvière.

1) GANGLIONS PÉRITRACHÉAUX

Ils sont encore appelés paratrachéaux ou juxtatrachéaux, ou latérotachéaux ou prétrachéo-bronchiques. Ils longent chaque côté de la trachée.

a) Chaîne latérotachéale ou paratrachéale droite.

Ces ganglions sont encore décrits sous le nom de ganglions prétrachéo-bronchiques droits (Baréty, Poirier et Cunéo), de ganglions trachéo-bronchiques (Sukiennikow, Bartels) ou de ganglions latérotachéaux sus-bronchiques droits (Hovelacque). Tous ces auteurs ajoutent à ce groupe les ganglions sus-bronchiques et prébronchiques, placés sur la bronche au-dessus de l'artère pulmonaire, que le prof. Rouvière en détache pour les décrire sous le nom de groupe du pédicule pulmonaire.

C'est un amas ganglionnaire allongé verticalement et limité : en avant, par la veine cave supérieure et le tronc brachio-céphalique veineux droit, en arrière, par la face antéro-latérale droite de la trachée; en dedans, par la crosse de l'aorte et le tronc brachio-céphalique artériel, en dehors, par la plèvre médiastinale, en haut, par l'artère sous-clavière droite, en bas, par la crosse de l'azygos.

Elle se compose de 3 à 6 ganglions souvent juxtaposés. Le ganglion le plus élevé, sous-jacent à l'artère sous-clavière, est assez volumineux, mais c'est le ganglion le plus bas situé, qui est de beaucoup le plus volumineux; comme le remarque Schwartz, il est situé sur la face antérieure de la trachée, à la partie inférieure. Le prof. Rouvière l'a vu «presque toujours descendre jusqu'à la crosse de l'azygos, qui dans la majorité des cas recouvre son pôle inférieur», et l'appelle : ganglion de la crosse de l'azygos.

b) Chaîne latérotachéale gauche.

Elle correspond à la chaîne recurrentielle gauche de Baréty. Elle se compose de 4 à 5 ganglions échelonnés le long de la partie verticale du nerf recurrent, en dedans et en avant de lui. Les rapports de cette chaîne sont les suivants : en dedans, le bord postéro-latéral gauche de la trachée; en dehors, la plèvre; en avant et en dehors, la crosse de l'aorte et l'artère sous-clavière gauche. Ils sont généralement de petit volume.

Ces deux chaînes, et surtout la chaîne droite, sont reliées à la suivante par des vaisseaux lymphatiques sur le trajet desquels se trouve parfois un ganglion rétrotrachéal (au-dessus de l'angle trachéo-bronchique, près du bord droit de la face postérieure de la trachée).

2) GANGLIONS INTERTRACHÉO-BRONCHIQUES OU DE LA BIFURCATION.

On les décrit aussi sous le nom des ganglions trachéobronchiques inférieurs (Sukiennikow). Ils occupent l'intervalle entre les deux bronches souches au-dessous de la trachée et au-dessus des veines pulmonaires. Ils sont au nombre de 3 à 5; un ganglion, allongé de haut en bas et de gauche à droite, occupe l'angle de la bifurcation et se prolonge sur le bord inférieur de la bronche droite jusqu'à la veine pulmonaire inférieure droite, où se trouvent un ou deux ganglions moins volumineux; à gauche de ce ganglion principal il y a encore 1 à 3 ganglions, petits et arrondis. Il y a parfois quelques ganglions au devant de l'éperon trachéal; ils constituent la transition entre les chaînes latérotachéales et la chaîne intertrachéo-bronchique.

A ce groupe intertrachéo-bronchique convergent les vaisseaux lymphatiques provenant directement ou avec relais ganglionnaires du diaphragme, du cœur, du péricarde, de l'œsophage, de la partie inférieure de la trachée, des bronches et des poumons. Les vaisseaux efférents vont à la chaîne latérotachéale droite ou, plus rarement, à la gauche.

3) GANGLIONS DES PÉDICULES PULMONAIRES.

Ils représentent les éléments les plus internes des chaînes ganglionnaires en partie comprises dans le poumon. Sous ce nom le prof. Rouvière décrit les ganglions qui sont placés entre les éléments des pédicules depuis l'origine des bronches jusqu'à la surface médiastinale des poumons. Ils constituent donc la transition entre les ganglions du groupe précédent et les ganglions hilaires.

Ils sont dits antérieurs, postérieurs, supérieurs ou inférieurs selon leur position par rapport à la bronche.

a) ganglions antérieurs : sont en rapport avec les éléments prébronchiques du pédicule. Ils sont placés *en avant* de chacun des plans veineux, artériel ou bronchique, parfois même dans le plan même de la veine pour les ganglions des angles d'union des branches d'origine de la veine pulmonaire supérieure.

Les ganglions du plan veineux siègent surtout dans les angles d'union des branches de ces derniers vaisseaux. Ils sont inconstants.

Les ganglions préartériels ont une disposition différente à droite et à gauche.

A droite, lorsqu'il existe un ganglion pédiculaire, préartériel, il n'est que le prolongement d'un ganglion normal intra-pulmonaire, placé le long de l'artère pulmonaire, dans son trajet vers les lobes

moyen et inférieur, ou du ganglion situé dans l'angle formé par l'artère pulmonaire et sa branche apicale.

A gauche, on voit souvent un petit ganglion préartériel entièrement à découvert, en avant de l'artère pulmonaire gauche et à peu de distance au-dessous du ganglion du canal artériel (faisant partie du groupe médiastinal antérieur gauche).

Les ganglions du plan bronchique, au nombre de 1 à 2, se trouvent en avant de la bronche, près de l'origine de la bronche du lobe supérieur.

b) ganglions postérieurs : ce sont de petits ganglions ou nodules lymphatiques intercalaires.

c) ganglions supérieurs : il existe un ganglion sus-bronchique à droite, un à trois à gauche, le long du bord supérieur de la bronche, en arrière du tronc de l'artère pulmonaire.

d) ganglions inférieurs : au-dessous de la bronche on trouve deux étages de ganglions ; les plus élevés sont immédiatement sous-bronchiques et font partie des ganglions intertrachéo-bronchiques ; les autres, sous-pédiculaires, sont placés au-dessous de la veine pulmonaire inférieure, dans le ligament triangulaire du poumon (Poupardin), plus souvent à gauche qu'à droite.

B. Ganglions intra-pulmonaires.

Ils constituent les premiers relais des vaisseaux lymphatiques du poumon, qui forment un réseau très abondant et très développé : 1^o à la surface du poumon (vaisseaux lymphatiques superficiels ou sous-pleuraux) et 2^o autour de l'arbre aérien et vasculaire (lymphatiques profonds péri-aériens et péri-vasculaires). Parvenus au niveau du hile, les troncs lymphatiques superficiels et profonds se jettent dans les ganglions groupés autour de la bronche souche. Ces ganglions sont situés en dehors du poumon ou dans son épaisseur. Les voies aériennes constituent «un véritable squelette de la région» (Poupardin) et les ganglions affectionnent pour siège les angles de bifurcation, tant de la trachée et des bronches que des gros vaisseaux de la région. Pour se rendre compte de la situation des ganglions cachés dans le poumon et occupant la zone de dispersion du pédicule pulmonaire, il faut dissocier plus ou moins le tissu du poumon et le hile.

Pour Engel, les ganglions sont appuyés non sur l'arbre bronchique, mais sur les vaisseaux et en première ligne sur l'artère pulmonaire.

Steinert veut concilier les deux opinions et admet que les angles de bifurcation de la bronche, de l'artère et de la veine étant

juxtaposés, les ganglions placés dans les angles répondent en même temps à la bronche, à l'artère et à la veine.

Les observations du prof. Rouvière l'ont conduit à conclure que «la vérité sur la situation des ganglions intra-pulmonaires se trouve en partie dans les descriptions de Baréty, Poupardin et Sukiennikow, en partie dans celle de Engel, en partie dans celle de Steinert, c'est-à-dire que parmi les ganglions intra-pulmonaires les uns sont satellites de l'arbre bronchique, d'autres de l'artère pulmonaire, d'autres enfin, en petit nombre, sont en rapport à la fois avec la bronche, l'artère et la veine». Ces variations dépendent du volume des ganglions. Les ganglions, étant généralement situés dans les angles de division des conduits, peuvent occuper souvent le sillon compris entre le tronc bronchique et l'artère correspondante.

Les ganglions intra-pulmonaires se divisent en deux groupes : superficiels ou sous-pleuraux et intra-pulmonaires proprement dits (Rouvière). Ces derniers sont encore appelés ganglions pulmonaires (Bartels), ganglions broncho-pulmonaires (Sukiennikow), ganglions bronchiques (Krause, Engel) ou ganglions interbronchiques (Baréty, Poirier et Cunéo, Poupardin).

Suivant Sappey, les ganglions ne s'étendent pas à une profondeur de plus de 3 centimètres. Cette opinion ne concorde pas avec les résultats des recherches de Baréty, de Sukiennikow et de Poupardin, qui confirment l'enseignement de Cruveilhier, que l'on peut trouver des ganglions jusqu'aux divisions de 4^e ordre.

Le Prof. Rouvière fait remarquer que «les ganglions qu'on peut observer par la dissection sont tous placés à proximité du hile et peuvent être mis en évidence par la dissection des bronches et des vaisseaux qui occupent le fond des scissures». On peut, selon cet auteur, considérer ces ganglions *intra-pulmonaires* comme des éléments primitivement *extra-pulmonaires*, placés sur l'arbre broncho-artériel et sur le pédicule de chacun des lobes, et qui ont été englobés dans la masse pulmonaire par l'extension du parenchyme, débordant en dedans sur les éléments du pédicule, et la soudure des lobes voisins. Ils sont donc ainsi devenus soit des ganglions interlobaires, soit des ganglions lobaires (Rouvière).

1) GANGLIONS INTERLOBAIRES (Rouvière) OU HILAIRES (Schwartz).

Ces ganglions, de volume important, occupent les angles formés par les premières collatérales bronchiques et artérielles avec la bronche souche et le tronc de l'artère pulmonaire. Ils servent en quelque sorte d'organes de remplissage pour le hile et lui donne l'aspect «d'une région légèrement mamelonnée, à bords irréguliers» (Schwartz).

A droite, il existe normalement :

1° un ganglion interlobaire *supérieur*, situé dans l'angle compris entre le pédicule du lobe supérieur d'une part, la bronche souche et l'artère pulmonaire droite d'autre part. C'est le ganglion interlobaire supérieur de Rouvière, bronchique ou broncho-artériel, selon qu'il est dans l'angle d'écartement de la bronche du lobe supérieur et de la bronche souche ou à cheval à la fois sur l'angle bronchique et l'angle artériel formé par l'artère lobaire supérieure et le tronc de l'artère pulmonaire.

2° un ganglion interlobaire *inférieur*, bronchique ou broncho-artériel, qui peut, lui aussi, s'étendre en haut et en avant de manière à occuper en même temps l'angle interlobaire artériel compris entre le lobe moyen et le lobe inférieur.

D'autres ganglions interlobaires inconstants peuvent coexister ou suppléer les ganglions interlobaires supérieur et inférieur.

A gauche, il existe normalement un ganglion interlobaire *bronchique* placé dans l'angle formé par la bronche du lobe supérieur et celle du lobe inférieur. Il se prolonge parfois en haut et en dedans jusque dans l'angle artériel, mais on peut y rencontrer assez rarement un ganglion interlobaire *artériel*; le ganglion bronchique peut alors faire défaut. Souvent ces deux ganglions peuvent être remplacés par un ganglion interlobaire *broncho-artériel*.

On peut voir de ce côté aussi quelques éléments inconstants.

2) GANGLIONS LOBAIRES

Tous les ganglions intra-pulmonaires ne sont pas interlobaires. D'autres, inconstants, peuvent être appelés, en raison de leur situation, ganglions lobaires. Il y'en a 1 à 3 à droite, 1 à 2 à gauche.

Vaisseaux lymphatiques. - Ils n'offrent aucun intérêt au point de vue radiologique et n'intéressent pas notre étude. Les pédicules lymphatiques sont calqués sur la disposition des pédicules veineux. Les uns semblent accompagner les veines fonctionnelles, les autres sont placés au voisinage des veines du pédicule nourricier. En réalité tous les vaisseaux lymphatiques accompagnent les vaisseaux nourriciers (Poupardin).

Les différents groupes de ganglions lymphatiques ne sont pas en réalité aussi séparés que leur description le laisserait croire. Ils communiquent entre eux par des vaisseaux lymphatiques et on trouve fréquemment des ganglions à cheval sur deux groupes voisins.

Au point de vue radiologique, il est intéressant de savoir, si les ganglions lymphatiques sont opaques ou transparents aux rayons X et si leur ombre, s'ils en produisent une, entre dans la composition des ombres hilaires.

On admet généralement que les ganglions sains ne sont pas visibles à la radio, à cause de leur transparence. Les ganglions inflammatoires ne seraient pas visibles non plus, alors que les ganglions caséifiés, s'ils ont un volume important, et surtout les ganglions calcifiés, produisent des ombres très nettes (Pehu et Dufour, Ameuille et Mlle Podestat).

L. Koganas, dans un co-rapport à la X^e Conférence à Lisbonne de l'Union Internationale contre la Tuberculose, admet que «avant la calcification, les ganglions, même caséifiés, peuvent se confondre entièrement avec l'ombre du hile; ils ne deviennent visibles qu'une fois calcifiés. Avant ce stade les ganglions peuvent exercer une influence sur le volume et la forme du dessin hilaire».

Stefan Engel, dans un travail consacré au hile de l'enfant, admet que les ganglions hyperémiés augmentent le substratum opaque (schattengebende) des éléments hilaires. Il soutient même, comme d'ailleurs l'auteur précédent, que l'hyperémie du tissu conjonctif hilaire est capable de produire une ombre radiologique.

Enfin de Abreu, dans un article datant de 1933, attire l'attention sur le fait que le pôle supérieur du hile présente, *même normalement*, un contour assez net et bien limité. Il l'attribue au ganglion situé entre les ramifications bronchiques et la crosse de l'artère pulmonaire, qu'il appelle ganglion hilaire supérieur. Ce ganglion est souvent entouré d'un faisceau de bronches à son bord supérieur, donnant l'aspect en nid d'abeilles. Il conclut que le diagnostic de ce ganglion ou groupe ganglionnaire n'est pas souvent facile et demande beaucoup de prudence. Si, avant, on faisait fréquemment et par erreur le diagnostic d'adénopathie hilaire par défaut de connaissance des lois de contraste radiologique, depuis, pour réagir contre cette erreur, on ne signale plus la projection des *ganglions péribronchiques*, qui sont interprétés comme des aspects vasculaires. L'auteur ne donne aucune preuve expérimentale ou clinique des faits qu'il affirme.

En résumé, pour la plupart des auteurs les ganglions lymphatiques *normaux* ne contribuent pas à la formation du dessin hilaire.

DEUXIÈME PARTIE

L'ombre médiane cardio-vasculaire

Après avoir rappelé l'anatomie de la région hilare et avant de passer à l'étude radiologique de cette région, il faut décrire l'ombre donnée par le cœur et les gros vaisseaux de sa base. Il est, en effet, impossible de comprendre la disposition des hiles radiologiques si l'on ne peut pas les situer par rapport à cette ombre médiane, dont ils sont en majeure partie l'émanation.

Le sujet de ce chapitre est très vaste et a donné lieu à de nombreux travaux, dont on trouvera la bibliographie dans les thèses de Chaperon et Thomas. Parmi les travaux les plus récents il faut mentionner les recherches du professeur Laubry, Cottenot, Routier et Heim de Balsac.

En position frontale. L'ombre cardio-vasculaire, dont l'opacité tranche sur la clarté des deux champs pulmonaires, a une forme triangulaire à laquelle on peut décrire : une base, qui repose sur le diaphragme et se confond en partie avec l'ombre hépato-diaphragmatique à droite, alors qu'à gauche elle tranche sur la clarté gastrique; un bord droit, à peu près vertical, de faible opacité sauf dans sa partie inférieure, animé de faibles battements, qui peut se confondre avec l'ombre sterno-vertébrale ou la déborder légèrement à droite; un bord gauche, plus ou moins oblique en bas et en dehors, animé de battements très nets.

Dans la position frontale cette ombre médiane est due à la superposition des ombres sternale, cardio-vasculaire, médiastinale et vertébrale.

En position transverse, l'ombre, qui n'est due qu'au cœur et à ses vaisseaux, se présente aussi sous la forme d'un triangle auquel on peut décrire : une base, reposant sur le diaphragme; un bord antérieur, longeant le sternum et convexe en avant; un bord postérieur, convexe en arrière (sauf en bas où au niveau de l'attache diaphragmatique il est concave en arrière), séparé de la ligne des vertèbres dorsales par l'espace prévertébral ou retro-cardiaque.

A. Anatomie et radiologie de l'ombre cardio-vasculaire en position frontale.

§ 1. *Bord droit.*

C'est la veine cave supérieure qui forme le bord droit des vaisseaux de la base du cœur (Chaperon). Elle dépasse sensiblement, en dehors, le bord droit du sternum et faiblement, en dedans, la ligne médiane, mais souvent son bord droit coïncide avec celui du sternum. Son trajet est vertical; toutefois la veine décrit une légère courbe à concavité gauche qui se moule sur la saillie de l'aorte. La veine cave supérieure commence à peu de distance du bord inférieur de la clavicule droite et son bord droit n'est que le prolongement du bord droit du tronc veineux brachio-céphalique droit (qui avec son homologue gauche constitue les branches d'origine de la veine cave supérieure). Le contour droit du tronc veineux brachio-céphalique droit coupe obliquement en position frontale, l'ombre de la clavicule droite dans un point que Delherm et Chaperon proposent d'appeler : point claviculaire droit (Cd). C'est la limite supérieure du bord droit, qui d'abord formé par le bord droit du tronc brachio-céphalique droit, puis par le bord droit de la veine cave supérieure, descend verticalement en bas pour arriver au point D. Ce point correspond à la terminaison de la veine cave supérieure dans l'oreillette droite, qui se fait au niveau de D 7, D 8 ou même D 9 suivant les sujets, à la partie supérieure de l'oreillette droite, derrière l'auricule, sous incidence oblique : l'extrémité inférieure de la veine cave supérieure forme, en effet, un angle très obtus avec l'extrémité supérieure du bord droit de l'oreillette droite.

On a discuté pour savoir si la crosse de l'aorte pouvait prendre part à la constitution du bord droit. Ce vaisseau commence au niveau de l'orifice du ventricule gauche (infundibulum aortique). La crosse aortique finit au niveau de D 4 où l'aorte change de direction pour descendre verticalement dans le thorax (Poirier). Sa limite droite est formée par une ligne qui part de l'extrémité sternale du 3^e cartilage costal gauche et gagne le bord droit du sternum, qu'elle suit au niveau des 2^e et 1^{er} espaces intercostaux droits en se tenant un peu en dehors de lui.

La portion ascendante de la crosse est donc située sur la ligne médiane, presque entièrement cachée derrière le sternum chez l'individu jeune et normal; seule sa terminaison déborde à gauche dans le 1^{er} espace intercostal, répondant en arrière au flanc gauche de la D 4 (et constituant l'arc ou hémicercle aortique, qui fait partie du bord gauche de l'ombre médiane). Chez l'individu jeune et normal, l'aorte ne peut jamais déborder la veine cave supérieure et à plus forte raison constituer à elle seule le bord droit,

comme le pensaient certains auteurs; la veine cave supérieure seule forme le bord droit radiologique des vaisseaux de la base du cœur (Delherm et Chaperon). Les travaux récents du prof. Laubry et ses collaborateurs démontrent que l'aorte ascendante peut, chez les vieillards ou dans des cas pathologiques, déborder en dehors la veine cave supérieure et former ainsi une partie du bord droit.

A partir du point D le bord droit est constitué par le bord droit de l'oreillette droite, convexe plus ou moins à droite; une très grosse oreillette gauche peut pourtant déborder l'oreillette droite (Laubry et ses collaborateurs) et doubler le contour droit de celle-ci.

L'extrémité inférieure du bord droit de l'oreillette droite constitue le point D'. A partir de ce point le bord droit de l'ombre médiane est constitué par le bord droit sensiblement vertical de la veine cave inférieure. La limite entre l'oreillette et le vaisseau se trouve au niveau de D 10 ou D 11. Le contour droit de la veine cave inférieure peut être plus rarement convexe à droite. Il descend jusqu'au diaphragme et atteint souvent 2 cm (Delherm et Chaperon). On ne le voit que chez les sujets à cœur suspendu et en inspiration profonde (Laubry et ses collaborateurs).

Les bords gauches de la veine cave supérieure, de l'oreillette droite et de la veine cave inférieure se confondent avec la masse cardio-vasculaire, partant avec l'ombre médiane. Le ventricule droit ne prend aucune part à la formation de cette ombre en position frontale.

La veine grande azygos longe dans sa portion verticale la colonne vertébrale. Au milieu du 2^e espace intercostal ou en face de la 2^e côte elle change de direction, décrit une crosse et se dirige horizontalement vers la droite pour se jeter dans la veine cave supérieure. Sa portion verticale ne peut pas être visible, mais selon certains auteurs (Ottonello, Jalet) on peut voir assez souvent, surtout chez l'enfant, la projection de sa crosse en dehors et à droite de l'ombre médiane, au voisinage du bord droit de la bronche souche droite, près de son origine. C'est l'image d'Ottonello, qu'il ne faut pas prendre pour un ganglion calcifié. Stéphan et Kiroch l'ont trouvé nettement visible dans 141 cas sur 425.

§ 2. *Bord gauche.*

Le bord gauche de l'ombre médiane est constitué par l'aorte, l'artère pulmonaire, l'auricule et le ventricule gauches.

Il commence en haut par une ligne verticale, parfois un peu oblique en bas et en dedans, représentant le bord de *l'ombre sterno-vertébrale*. En effet, à ce niveau la poignée du sternum est assez large pour recouvrir les vaisseaux, mais si elle est étroite ou si le pédicule de la base du cœur est large, le bord gauche sera formé en haut par l'artère sous-clavière gauche, qui vient alors se projeter dans le 1^{er} espace intercostal ou derrière l'extrémité interne de la 1^{re} côte gauche.

A cette ligne verticale fait suite, comme nous l'avons déjà dit, la projection de la partie terminale de la crosse de l'aorte, sous forme d'une saillie arrondie au flanc gauche de la D 4. Cette saillie, convexe à gauche, bien visible sur la clarté pulmonaire, forme *l'arc supérieur ou aortique*, que Delherm et Chaperon proposent d'appeler *hémicercle aortique*.

Plus bas on voit, selon ces derniers auteurs, une ligne verticale de 1 à 2 cm, qui est due à *l'origine* de l'aorte *descendante*. Dans les cas pathologiques elle est oblique en bas et un peu en dehors et peut alors devenir considérable (5 cm), pouvant masquer le tronc de l'artère pulmonaire (qui constitue normalement la portion suivante du bord gauche, appelée arc moyen) et arriver même à sa limite inférieure appelée point G. C'est alors l'aorte sénile déroulée, décrite aussi par le prof. Laubry et ses collaborateurs.

Au-dessous de la portion initiale de l'aorte descendante nous voyons normalement le profil vertical changer de direction pour devenir oblique en bas et à gauche. C'est l'arc moyen, qui est constitué par le tronc de l'artère pulmonaire (Delherm et Chaperon, Bécclère, Barjon) ou par celui-ci et sa bifurcation (Laubry, Cottenot, Routier et Heim de Balsac). En effet, l'artère pulmonaire naît de l'infundibulum du ventricule droit, qui se trouve très en dedans du bord gauche des vaisseaux de la base du cœur et se confond par conséquent avec l'ombre médiane. Projetée sur le plastron sterno-costal, sa face antérieure se trouve toute entière en dehors du bord gauche du sternum (cependant son bord inférieur est quelquefois recouvert par le sternum). Elle s'étend du bord supérieur du 3^e cartilage costal gauche au bord supérieur du 2^e cartilage costal gauche.

L'extrémité inférieure de l'arc moyen se prolonge par un contour, convexe à gauche, qui est celui du bord gauche du ventricule gauche. La limite entre ces deux contours, qui sont animés de battements en sens inverse, s'appelle le point G. Il ne constitue pas l'extrémité supérieure du ventricule gauche; cette dernière, prolongée par l'infundibulum de l'aorte, se

trouve sur la ligne médiane, parfois même à droite de celle-ci et ne fait pas partie des éléments constitutifs du bord gauche.

Au niveau du point G, l'auricule gauche peut dessiner, d'après certains auteurs (Vaquez et Bordet, A. Weil, Thoyer-Rozat, Ledoux-Lebard), un petit arc intermédiaire; d'autres auteurs (Laubry et ses collaborateurs) attribuent cet arc à l'infundibulum pulmonaire.

L'oreillette gauche ne prend part qu'exceptionnellement à la constitution du bord gauche. Elle se projette en plein cœur et vers la droite. Elle fait saillie dans le médiastin postérieur et ne sera visible qu'en position oblique ou transverse.

§ 3. *Bord supérieur.*

Il naît à droite à l'intersection du bord inférieur de la clavicule droite avec le bord droit de l'ombre médiane et finit à gauche à l'extrémité supérieure de l'hémicercle aortique. La ligne qui unit ces deux points est généralement à convexité supérieure et droite et correspond au bord supérieur du tronc veineux brachio-céphalique gauche, puis au bord supérieur de la crosse aortique.

B. Anatomie et radiologie de l'ombre cardio-vasculaire en position transverse.

Dans cette position les deux hémithorax sont superposés, mais en réalité c'est celui, qui est le plus rapproché de l'écran ou du film, qui donne l'image la plus nette. Pour l'étude du cœur et des vaisseaux de la base, le *profil gauche* est préférable, en raison de leur situation à gauche de l'axe du corps.

Les contours de l'ombre cardio-vasculaire sont assez nettement visibles surtout dans sa partie postéro-inférieure, où elle tranche sur la clarté du médiastin postérieur et des poumons. En haut, les bords de la silhouette cardio-vasculaire sont en général estompés dans la plus grande partie de leur étendue. En raison de cette particularité nous décrivons les éléments constituant les bords antérieur et postérieur en allant de bas en haut.

Dans son ensemble la projection du cœur et des vaisseaux de la base présente une zone d'ombre étroite en haut et s'élargissant vers le bas, limitée par deux bords : antérieur et postérieur.

§ 1. *Bord antérieur.*

Le bord antérieur est constitué par la projection des faces antérieures du ventricule droit et de l'aorte. Le contour, convexe en avant et en haut, limite une plage claire, large en haut et qui va en se rétrécissant vers le bas. Elle est due à la superposition des images des parties antérieures des deux plages pulmonaires et

du médiastin antérieur. C'est l'espace clair retro-sternal. Le bord antérieur du cœur se termine en haut, après s'être infléchi en arrière, par une encoche, qui marque l'origine de l'artère pulmonaire (image en oméga de Laubry). Cette dernière ne constitue pourtant pas le bord antérieur de la masse vasculaire : elle est croisée et cachée presque entièrement par l'ombre de l'aorte ascendante dont le contour antérieur continue celui du ventricule droit. L'origine de ce dernier vaisseau, située au centre du cœur, n'est que partiellement visible, mais l'aorte émerge de la masse cardiaque et, après avoir croisé l'artère pulmonaire, plus horizontale, elle s'élève progressivement et décrit une saillie en avant. Le bord antérieur de la partie ascendante est d'ailleurs peu visible, mais le bord supérieur de la crosse, qui le continue, est très net. Il constitue le *bord supérieur* de l'ombre cardio-vasculaire et est coupé par la clarté rubannée de la trachée.

§ 2. *Bord postérieur.*

Le bord postérieur est constitué par les bords postérieurs de l'oreillette gauche, de la portion initiale de l'aorte ascendante, et souvent de la veine cave inférieure. Il limite une zone claire — l'espace clair rétro-cardiaque ou prévertébral — formée par les projections des parties postérieures des plagues pulmonaires et du médiastin postérieur.

L'oreillette gauche forme la région postéro-supérieure de la masse cardiaque. Son contour antérieur se perd dans l'ombre cardiaque, son contour supérieur est peu visible, seul son contour postérieur est net. Elle peut être volumineuse et ses rapports changent avec son volume et la forme du thorax : un cœur couché, dans un thorax court, projette son oreillette plus en arrière et plus bas qu'un cœur suspendu, dans un thorax allongé. Le bord postérieur de l'oreillette gauche décrit une ligne convexe en arrière, qui est masquée en bas par l'attache diaphragmatique, qui rend le contour concave en arrière. Il se prolonge souvent en bas par une ligne verticale, presque rectiligne, légèrement dirigée en avant et en bas et due à la veine cave inférieure. En haut le contour postérieur de l'oreillette gauche est limité par une petite saillie due aux sigmoïdes aortiques (image en oméga de Laubry). A partir de ce point le bord postérieur de l'oreillette se continue par le bord postérieur de l'aorte ascendante, qui cache la veine cave supérieure. Ce dernier vaisseau n'est visible qu'après injection opacifiante.

Le bord postérieur de l'aorte ascendante devient bord inférieur de la crosse aortique. Ce dernier se projette très nettement à un niveau variant avec les sujets.

En résumé : le *bord droit* de l'ombre cardio-vasculaire médiane vue de face est formé par : le tronc veineux brachio-céphalique droit, la veine cave supérieure, l'oreillette droite et la veine cave inférieure (4 segments); le *bord gauche* est formé par : le bord gauche de l'ombre sterno-vertébrale ou l'artère sous-clavière gauche, l'hémicercle aortique, la portion initiale de l'aorte thoracique, le tronc de l'artère pulmonaire et le ventricule gauche (5 segments).

Le *bord antérieur* de l'ombre cardio-vasculaire vue de profil est constitué par : le bord antérieur du ventricule droit (l'infundibulum pulmonaire) et le bord antérieur de l'aorte ascendante (2 segments); le *bord postérieur* est constitué par : la veine cave inférieure, l'oreillette gauche, et le bord postérieur de l'aorte ascendante (3 segments).

TROISIÈME PARTIE

Étude radiologique de la région hilare

Lorsque nous regardons une radiographie du thorax ou lorsque nous observons à l'écran fluorescent le thorax d'un sujet, nous voyons (en position frontale) à la partie moyenne des champs pulmonaires, de chaque côté de l'ombre cardio-vasculaire médiane, des ombres rayonnantes irradiant en éventail vers la périphérie, mais dont la visibilité est surtout nette au voisinage de l'ombre médiane. En position transverse, ces ombres irradient d'une région située en arrière et au-dessus de l'ombre cardio-vasculaire.

Les anciens traités de radiologie ne mentionnaient pas ces ombres : la technique imparfaite des radiographies ne laissait voir de chaque côté de l'ombre médiane qu'une plage claire ; mais les progrès de la technique radiologique ont permis de différencier dans la clarté pulmonaire les arborisations à départ hilare.

La visibilité des ombres hilaires a été longtemps la cause d'erreurs d'interprétation par de nombreux médecins, qui les croyaient pathologiques. C'est ainsi qu'on parlait à leur propos dans les ouvrages classiques de *radiodiagnostic de hile chargé, élargi, empâté, broussailleux, arborescent, d'augmentation du volume des hiles, de congestion hilare et périhilare, de sclérose péribronchique, de hilite* et surtout *d'adénopathie hilare*.

Actuellement, si la discussion sur l'origine des ombres hilaires n'est pas encore close, tous les auteurs, phtisiologues et radiologistes, sont d'accord que le hile normal est épais, chargé (Azoulay), boutade qui veut dire qu'à l'état normal, *les hiles pulmonaires sont fortement visibles et très volumineux*.

L'examen d'un nombre considérable de radiographies normales est impressionnant à ce point de vue et on est surpris de constater, malgré l'habitude aussi grande qu'on puisse avoir d'examiner les thorax, que le volume des ombres hilaires est vraiment considérable.

C'est une notion très importante et elle évitera, lorsqu'elle sera bien répandue, toutes ces interprétations plus ou moins fantaisistes que nous avons mentionnées plus haut.

Chapitre I.

DÉFINITION DES HILES RADIOLOGIQUES.

Il est utile de définir ce qu'on entend par le terme de hiles ou d'ombres hilaires ou de dessin hilaire, quand on interprète une radiographie ou une image radioscopique. Ce terme prête, en effet à confusion : on pourrait croire qu'il s'agit de la projection des ombres données exclusivement par les hiles anatomiques. Il n'en est rien.

Nous avons vu que le hile anatomique proprement dit, défini comme un plan, à direction sensiblement parallèle au trajet des rayons X, ne pouvait pas donner d'ombre en position frontale. De profil sa projection devrait être figurée par un ensemble de taches claires ou sombres plus ou moins arrondies, dues aux coupes de ses éléments.

La notion de cratère hilaire, dans lequel se font les divisions principales du pédicule pulmonaire avant de pénétrer dans le parenchyme de chacun des lobes, est donc fondamentale, car elle explique la formation du dessin hilaire. On ne comprend pourtant pas l'importance des ombres hilaires, si on limite leur projection aux seuls éléments intra-hilaires. En effet, une grande partie de ceux-ci est cachée par l'ombre médiane cardio-vasculaire. D'autre part, il est difficile de fixer radiologiquement la limite réelle du hile, parce que cette limite ne nous est indiquée par aucun repère visible. Si le chirurgien ou l'anatomiste peuvent, après une dissection soigneuse, distinguer les éléments intra-hilaires des éléments extra-hilaires ou intra-pulmonaires, il n'en est pas de même pour le radiologiste : pour ce dernier tous ces éléments paraissent intra-pulmonaires. Il ne faut pas, en effet, oublier que les faces médiastines des deux poumons sont concaves en dedans (dans un plan horizontal) et les rayons X, en traversant le cratère hilaire, projettent également l'image du parenchyme des languettes marginales médiastines, antérieure et postérieure, de chaque poumon.

L'anatomie du pédicule pulmonaire nous apprend que le tronc souche artériel et la bronche souche conservent leur individualité en pénétrant dans le parenchyme du lobe inférieur et prolongent ainsi les éléments hilaires proprement dits. En outre, leur situation, plus périphérique, les rend plus visibles. Ainsi, en l'absence de limite radiologique du hile pulmonaire, une partie du pédicule

inférieur fera forcément partie de l'image complexe, appelée hile radiologique. *Il faudra donc fixer arbitrairement les limites des hiles pulmonaires radiologiques.*

Il résulte de ces considérations que *le hile radiologique ne peut pas être superposé au hile anatomique.* Il est le résultat de la projection des ombres et clartés données, sous l'influence des rayons X, non seulement par les éléments hilaires, mais aussi par leurs ramifications intra-pulmonaires et surtout par celles qui sont destinées au lobe inférieur, le mieux visibles.

De ces éléments, certains se projettent sous forme d'ombres, d'autres donnent des clartés.

Avant de fixer les limites des régions hilaires, il faut savoir quels sont les éléments opaques aux rayons X et quels sont ceux qui se manifestent sous l'influence de ces derniers par des clartés, en un mot : il s'agit de savoir quel est le substratum anatomique du dessin hilaire.

Chapitre II.

SUBSTRATUM ANATOMIQUE DU DESSIN HILAIRE

Ce problème a soulevé des discussions passionnées et même à l'heure actuelle, malgré les nombreux travaux consacrés à la question, tant en France qu'à l'étranger, les auteurs ne sont pas encore d'accord quant au substratum anatomique du dessin hilaire.

Nous passerons en revue les différentes opinions, dans l'ordre chronologique. Voyons donc d'abord les auteurs classiques.

Pour les uns (de la Camp, Kraft, Schellenberg et Arnsperger, Beck et Max Wolf, Alessandrini, etc.), les ombres hilaires sont dues aux ramifications bronchiques.

D'autres (Rieder, Albers Schœnberg, Holz knecht, Max Cohn, Fraenkel et Lorey, Levy Dorn, Assmann, Barjon, etc.) en rendent responsables les vaisseaux pulmonaires, sans préciser si c'est aux artères ou aux veines pulmonaires que l'on doit attribuer le dessin hilaire.

Un autre groupe d'auteurs (Cowl, Grœdel, A. Kœhler, Hasselwander et Bruegel, Kuepferle, Jaugeas et A. Weil) adopte une théorie mixte et voit dans les ombres hilaires la projection des bronches, des vaisseaux et des tissus voisins.

Mentionnons encore la théorie lymphatique (Hansermann), qui prétend que la lymphe contient des particules pigmentaires très opaques aux rayons de Rœntgen.

Tous ces auteurs soutenaient leurs théories avec des arguments peu probants, puisqu'en 1911 encore Barjon écrivait dans le «Lyon Médical» : Une grande querelle divise actuellement les radiologistes, à savoir par quoi est constitué le dessin de l'image du poumon normal.

Gauducheau rappelle en 1912 ces théories opposées en concluant que «à l'heure actuelle, il est impossible de pouvoir émettre une opinion certaine sur l'image du pédicule pulmonaire». Les termes de Hiluszeichnung, Lungenzeichnung, Gefaessschatten, Bronchialschatten traduisent la diversité d'opinions des auteurs allemands de jadis. Cet auteur fait pourtant remarquer que le pouvoir absorbant des cartilages est faible, que les vaisseaux lymphatiques sont négligeables chez l'individu normal alors que «les autres vaisseaux ont un pouvoir d'absorption considérable par suite de la

présence de sang dans leur intérieur». Il termine ses conclusions en donnant sa préférence à la théorie vasculaire et en disant :

«Si des ombres doivent apparaître, les vaisseaux, physiquement parlant, doivent être les premiers en cause». Il ne précise pourtant pas quels sont les vaisseaux qui donnent les ombres et ajoute que le rôle des bronches lui semble secondaire.

Cette opinion est aussi celle de Barjon.

Pour Cluzet, «la transparence des cartilages existant jusque dans les plus petites bronches n'est pas certaine pour toutes les radiographies». Il ne s'explique pas, les vaisseaux étant tellement opaques aux rayons, la non-visibilité de l'artère mammaire interne, d'un diamètre pourtant supérieur aux artérioles pulmonaires, dans la position frontale antérieure. De plus, comment expliquer, au niveau de la poche gazeuse stomacale, la seule visibilité des arborisations pulmonaires et non des vaisseaux gastriques, cependant plus gros? Il conclut que tous les éléments, *bronches comprises* ayant une direction oblique par rapport à l'incidence des rayons, peuvent produire une ombre, à la formation de laquelle concourent les cartilages bronchiques, les ganglions et *surtout* les vaisseaux.

Moreau, à la suite des expériences sur le vivant et sur les pièces d'autopsie, arrive en 1918 à la conclusion suivante: «les ombres hilaires semblent constituées par les vaisseaux. Des radiographies stéréoscopiques n'ont pas permis d'attribuer à tel ou tel élément du pédicule pulmonaire la cause des ombres hilaires».

A partir de 1919-20 la théorie vasculaire semble triompher. Plusieurs auteurs, tant en France qu'à l'étranger, entreprennent l'étude de l'anatomie radiologique du poumon en général et des hiles pulmonaires en particulier. Citons les noms de Garcin, Delherm, Duhem et Chaperon, Cerné, Tribout et R. Azoulay, Cottenot, Vaquez et Bordet, Sauerbruch et Chaoul, Salomond, Baum, Engel, de Abreu, Lopo de Carvalho et autres.

On peut dire que presque tous les auteurs sont actuellement d'accord sur la prépondérance des branches de division des artères pulmonaires dans la formation des ombres hilaires.

Mais tandis que pour certains, comme Delherm et Chaperon, Sergent et Cottenot, Laubry et ses collaborateurs, Lopo de Carvalho, etc., les ombres hilaires sont dues presque entièrement aux artères pulmonaires, les veines pulmonaires par suite des raisons anatomiques (trajet perpendiculaire à la direction des ombres hilaires; division rapide derrière l'ombre cardio-vasculaire médiane) et physiologiques (vacuité presque constante des vaisseaux de retour) donnant *rarement* une ombre, d'autres comme Garcin, Chaumet, de Abreu, admettent que les veines pulmonaires con-

courent, en même temps que les artères à la formation des ombres hilaires. Le dernier auteur affirme même que certains ganglions hilaires sont visibles à l'état normal à cause de leur taille.

Pourtant les partisans de la théorie broncho-vasculaire n'ont pas désarmé.

Cerné (1926) s'élève contre les conclusions de Delherm et Chaperon et prétend que l'ombre des bronches vient renforcer celle des vaisseaux.

Kœhler affirme (1930) que le dessin pulmonaire provient des vaisseaux et des bronches dans la région hilaire, des vaisseaux seulement dans le reste du champ pulmonaire, la transition se faisant insensiblement. Et il ajoute: «l'affirmation répétée fréquemment que les parois mêmes des grosses bronches ne donnent point d'ombre, est certainement erronée, car elle défie les lois les plus simples de la physique. Les essais tentés sur le cadavre, quelle que soit leur précision, ne conviennent pas à la solution de ce problème».

C. Patino Mayer (1932) cite l'opinion de Fraenkel et Lorey, qui, en expérimentant sur le vivant comme sur le cadavre, sont arrivés à la conclusion qu'il était difficile de comparer les résultats obtenus par l'expérimentation (injections opacifiantes dans les bronches et les vaisseaux) et ceux correspondant aux sujets vivants, normaux ou pathologiques.

Cette opinion est aussi partagée par le prof. Sauerbruch.

Patino Mayer croit que la conception de l'origine vasculaire des ombres hilaires est un peu limitée et, sans nier l'importance des vaisseaux, il pense que nous ne devons pas exclure les bronches, qui peuvent contribuer à une meilleure extériorisation des images radiologiques du hile. Ils reproduit trois radiographies où l'injection intra-trachéale d'huile iodée reproduit en leur plus grande partie les images observées sur les radiographies sans aucune injection. Il trouve encore un argument en faveur de la participation des ramifications bronchiques à la composition des ombres hilaires dans le fait que les radiographies des enfants atteints d'affections pulmonaires ou ayant des séquelles ou antécédents pulmonaires ressemblent (au point de vue hilaire) à celles de l'adulte sain; or, il est difficile d'admettre que l'artère pulmonaire soit atteinte chez l'enfant à la suite des affections des voies respiratoires; les ombres observées sont donc dues à l'atteinte bronchique, ce qui prouve la participation de l'arbre bronchique à la formation du dessin hilaire.

C'est là d'ailleurs la thèse défendue par Engel dans son travail sur le hile de l'enfant (1933) et par H. Kleinschmidt dans son

co-rapport à la X^e Conférence de l'Union Internationale contre la Tuberculose (1937).

Dangla (1934), dans une thèse de Lyon inspirée par le prof. Cluzet, combat, lui aussi, la théorie vasculaire. Il prétend que la paroi bronchique est plus opaque aux rayons X que la paroi artérielle. De plus, si l'opacité des vaisseaux est due au sang, ceux-ci doivent voir leur opacité diminuer avec leur calibre. Au contraire, les bronches, qui, selon les partisans de la théorie vasculaire, donnent une trainée claire, grâce à la transparence de leur contenu gazeux, voyant ce dernier diminuer du fait de la réduction de leur calibre, ne peuvent que voir leur opacité augmenter avec la diminution de leur volume.

A cette objection on pourrait répondre que, si elle peut s'appliquer au réseau du poumon, elle est difficilement défendable pour le hile pulmonaire où les vaisseaux sont de calibre important et où les bronches ne peuvent donner que des clartés bordées par des trainées opaques.

L. Koganas, dans son co-rapport à la X^e Conférence à Lisbonne de l'Association Internationale contre la Tuberculose, tout en rendant hommage à la netteté des images angiopneumographiques du prof. Lopo de Carvalho et ses collaborateurs, qui rendent visibles les vaisseaux pulmonaires et les font coïncider avec l'image hilare et pulmonaire, ne partage pas l'opinion de ce dernier «quand il affirme que les vaisseaux sanguins représentent le substratum anatomique exclusif du hile pulmonaire». Il rappelle qu'outre les bronches, les grands vaisseaux sanguins et les ganglions lymphatiques, le hile comprend du tissu conjonctif interstitiel. Il affirme qu'on réussit à obtenir des ombres bronchiques, si les bronches ont des altérations péri ou endobronchiques. Il donne enfin comme preuve de ses affirmations les images d'injections des bronches supérieures faites directement au moyen d'une sonde spéciale ou obtenues en ayant soin de mettre le sujet en position déclive; on voit alors «le dessin des bronches supérieures qui traversent l'ombre hilare».

Il conclut en disant: «Il va de soi, que les bronches, qui sont remplies d'air, ne peuvent pas donner à la radiographie une ombre aussi intense que les vaisseaux; il n'est pas douteux que les tissus conjonctifs peuvent influencer dans une certaine mesure l'épaisseur, le volume et l'intensité du dessin du hile pulmonaire» mais admet enfin que «ce sont les vaisseaux qui jouent le rôle *principal* en cette occurrence».

Aux arguments de Koganas on peut objecter que, si les bronches opacifiées au lipiodol donnent une image «qui traverse les ombres hilaires», rien ne prouve que ces bronches, non injectées,

donnent autre chose qu'une clarté «coupant l'image hilare en plusieurs fragments et rendant encore plus difficile leur interprétation» (Lopo de Carvalho).

Les travaux de ce dernier, venant après les recherches de Delherm et Chaperon, Sergent et Cottenot, Laubry et ses collaborateurs, apportent la confirmation la plus nette et la plus sûre de la théorie vasculaire. Les images d'injection de l'arbre bronchique au lipiodol comparées à celles obtenues sur le même sujet par l'angiopneumographie (injection dans l'oreillette droite d'une solution d'iodure de sodium à 120 0/0) montrent que les conduits aérifères n'occupent pas la zone d'ombre de la région hilare, alors que les artères pulmonaires opacifiées se superposent à cette dernière. «C'est donc à ses vaisseaux qu'il faut attribuer le dessin hilare des radiographies normales» (Lopo de Carvalho). Les expériences de cet auteur en collaboration avec Egas Moniz et Aleu Saldanha, les expériences d'artériographie pulmonaire d'Hinault et Desgrez, les recherches de Katsilambros (inhalation de nitrite d'amyle avant la radiographie) constituent donc des arguments sérieux en faveur de la théorie vasculaire. De même les recherches kymographiques de Delherm, Thoyer-Rozat, Codet et Fischgold semblent confirmer la nature artérielle des ombres hilaires en montrant des battements propres des hiles en tout point identiques aux battements de l'artère pulmonaire.

Les veines pulmonaires, pourtant, participent également à la formation des ombres hilares. Sur les nombreux clichés des sujets normaux, que nous avons étudiés, nous avons trouvé fréquemment l'ombre nette de la veine pulmonaire inférieure droite sous forme d'une bande opaque à direction oblique de bas en haut et de dehors en dedans, longeant le bord droit de l'ombre auriculaire droite. Les radiographies après injection opacifiante des cavités gauches du cœur, présentées par le prof. Laubry et ses collaborateurs, montrent nettement que la terminaison des veines pulmonaires est entièrement cachée par l'ombre médiane. Seules les ramifications secondaires viennent se projeter au niveau du pôle supérieur de la région hilare droite en la coupant de dehors en dedans et de haut en bas (v. pulmonaire supérieure droite). La partie initiale de la v. pulmonaire inférieure droite se voit parallèlement au contour droit de l'ombre médiane et confirme nos observations. La visibilité des veines pulmonaires est aussi confirmée par la tomographie.

Chapitre III.

ASPECT RADIOLOGIQUE DES RÉGIONS HILAIRES EN POSITION FRONTALE

§ 1. Limites des régions hilaires.

Puisqu'il est difficile de donner une définition radiologique de la région hilaire, il faut fixer *arbitrairement* ses limites. La délimitation exacte est souvent malaisée par suite de l'existence des différents types radiologiques.

a) Limite supérieure

La limite supérieure du hile radiologique est constituée par le bord supérieur de la crosse de l'artère pulmonaire dont l'opacité émerge à droite et à gauche de l'ombre médiane.

Cette limite supérieure est souvent bordée en haut par la clarté de la bronche droite ou gauche. Dans ce cas elle est plus difficile à fixer, la clarté de la bronche venant l'entamer.

Notons que la limite supérieure de la région hilaire gauche se projette à un niveau plus élevé que celle de la région hilaire droite.

b) Limite inférieure

La limite inférieure de la région hilaire est plus difficile à déterminer. Nous pensons, *mais c'est là une pure convention*, qu'il faut arrêter le hile au point où les troncs souches, artériel et bronchique, se ramifient pour donner le bouquet inférieur des branches destinées au lobe postéro-inférieur. Ce point, souvent visible de face, toujours visible de profil par suite de la direction postéro-inférieure de ces ramifications, constituera la limite inférieure de la région hilaire. Ceci est vrai à droite et aussi à gauche, lorsque la région hilaire gauche est entièrement dégagée, ce qui n'est pas rare, comme nous le verrons plus tard. Si, au contraire, la région hilaire gauche est plus ou moins cachée par l'ombre cardio-vasculaire, cette limite inférieure ne sera plus visible en position frontale.

La limite inférieure, *apparente*, de la région hilaire gauche visible se trouvera alors au point où l'ombre de l'artère pulmonaire gauche croise le bord gauche de l'ombre cardio-vasculaire. Ce point sera à une hauteur variable selon que le hile sera plus ou moins caché. Pour trouver et étudier la limite inférieure *réelle* du

hile gauche, il faudra recourir à la position oblique antérieure gauche. La région hilaire gauche est alors d'aspect identique à son homologue droite.

c) Limite externe

La limite externe de la région hilaire est constituée par le contour du bord externe de l'artère pulmonaire. Elle donne, dans sa partie supérieure, naissance au bouquet moyen, destiné au territoire moyen du poumon. Ce pédicule se voit souvent non seulement à droite, où il constitue le pédicule du lobe moyen, mais aussi à gauche, ce que confirment les recherches anatomiques du prof. Lucien et de ses élèves.

d) Limite interne

La limite interne de la région hilaire se trouve formée par le bord correspondant, droit ou gauche, de l'ombre cardio-vasculaire.

§ 2. Projection des pôles des régions hilaires par rapport au squelette.

Nous avons pris comme repère, pour déterminer cette projection, les arcs postérieurs des côtes et les espaces intercostaux correspondants. Nous nous sommes efforcé de fixer avec la plus grande précision les points où se projetaient sur les clichés, que nous avons eu à notre disposition (l'ampoule étant en position moyenne au centre de la cage thoracique), les points extrêmes des limites supérieure et inférieure de chacune des régions hilaires. Nous appelons ces points les *pôles* de la région hilaire.

a) REGION HILAIRE DROITE.

Pôle supérieur. — Nous l'avons trouvé se projeter entre le bord supérieur de l'arc postérieur de la VI^e côte (hile remonté) et le milieu du VII^e espace intercostal (hile bas situé). Ce sont là deux positions extrêmes peu fréquentes. Le plus souvent le pôle supérieur droit se projette au bord inférieur de la VI^e côte, au bord supérieur, au milieu ou au bord inférieur de la VII^e côte.

Pôle inférieur. — Ici les variations s'étendent entre le bord inférieur de la VII^e côte (hile remonté et court) et le bord inférieur de la X^e côte (hile très long); mais le plus souvent nous avons trouvé sa projection au niveau du VIII^e espace intercostal et du bord supérieur ou inférieur de la IX^e côte.

b) REGION HILAIRE GAUCHE.

Pôle supérieur. — Il se projette à un niveau plus élevé que celui du hile droit. Nous l'avons trouvé entre le bord inférieur de la V^e côte (cas de hile remonté chez un sujet bréviline à petit

thorax) et le bord inférieur de la VII^e côte (hile bas situé); mais le plus souvent il se projetait au niveau du bord inférieur de la VI^e côte, dans le VI^e espace intercostal ou au niveau du bord supérieur de la VII^e côte.

Pôle inférieur. — Pour déterminer la projection de ce dernier, nous avons fixé le point où l'ombre de l'artère rejoint le contour du bord gauche de l'ombre médiane (dans le cas de hile partiellement caché) ou le point de naissance du bouquet inférieur (dans le cas de hile bien dégagé). Il est évident que dans le premier cas nous avons à faire au pôle *apparent* du hile, le pôle *réel* nous étant caché par l'ombre du cœur.

Nous avons trouvé ses projections entre les deux limites suivantes : bord supérieur de l'arc postérieur de la VII^e côte et IX^e espace intercostal (hile long et bien dégagé).

Les projections le plus souvent rencontrées étaient : 1^o pour les hiles plus ou moins cachés — le VII^e espace intercostal et la VIII^e côte (moitié inférieure), 2^o pour les hiles bien dégagés — le VIII^e espace intercostal et le bord supérieur de l'arc postérieur de la IX^e côte.

En résumé, le hile gauche se projette à un niveau légèrement plus élevé que le droit; la longueur du hile gauche (distance entre les deux pôles) est inférieure à celle du hile droit : même si son pôle inférieur est bien dégagé, il se trouve à un niveau plus élevé que celui du hile droit, rarement au même niveau, jamais à un niveau inférieur.

§ 3 Mensuration des régions hilaires vues de face.

Nous avons été frappé par la diversité de types radiologiques de la région hilaire et par les variations de la longueur, de la largeur et du «volume» de cette région.

Nous avons mesuré sur les clichés, que nous avons eu à notre disposition, la longueur et la largeur de chaque région hilaire, et, pour avoir une idée de leur épaisseur — la largeur des ombres des artères pulmonaires.

a) La longueur des régions hilaires.

Nous l'avons obtenue en joignant par une droite le pôle supérieur de chaque hile à son pôle inférieur. Cette ligne est oblique de haut en bas et de dedans en dehors pour le hile droit, presque verticale pour le gauche. Il faut d'ailleurs faire pour la longueur du hile radiologique gauche en position frontale les mêmes réserves que pour la projection du pôle inférieur : elle est plus petite que la longueur *réelle* du hile lorsque ce dernier se trouve partiellement caché par l'ombre médiane.

Nous avons trouvé, pour *le hile droit*, des chiffres variant entre 5 et 9 cm. La limite minima n'a été rencontrée que sur quelques clichés de sujets de sexe féminin; la limite maxima a été trouvée chez un seul sujet. Le plus souvent la longueur était de 6, 6,5 et 7 cm., rarement nous avons trouvé 8 cm.

Pour *le hile gauche*, la limite minima est plus petite et correspond à 3 cm. 5 dans le cas de hile presque entièrement caché; la maxima correspondait sur nos clichés à 8 cm. pour une région hilare gauche bien dégagée. Mais les chiffres habituels sont 1° pour les hiles à moitié cachés: 4 cm. 5 et 5 cm.; 2° pour les hiles dégagés: 6 et 7 cm.

Même en cas de hile gauche bien dégagé, la longueur de ce dernier est *légèrement inférieure* à celle du hile droit.

b) La largeur des régions hilaires.

On l'obtient en traçant une droite perpendiculaire à la longueur du hile entre les points les plus éloignés du bord externe de l'artère correspondante (limite externe de la région hilare) et du bord correspondant de la silhouette cardio-vasculaire (limite interne).

Pour *le hile droit* la largeur varie entre 1 cm. 5 et 3 cm. 5, ses valeurs habituelles étant pour les petits hiles: 1 cm. 5 à 2 cm., pour les hiles moyens: 2 cm. 5 et pour les hiles larges: 2 cm. 5 à 3 cm. 5.

La *région hilare gauche* est en général un peu moins large (mais souvent aussi large) que son homologue droite, surtout si elle est partiellement cachée. Sa largeur varie entre 1 et 3 cm., mais habituellement on trouve des chiffres de l'ordre de 1 cm. 5 et 2 cm.

La largeur des régions hilaires n'a pas de grande valeur en elle-même. Plusieurs éléments peuvent la modifier parmi lesquels nous pouvons citer: l'inspiration et l'expiration, la rétraction thoracique, la position haute ou basse d'un diaphragme fixé, tassant le hile ou tirant au contraire sur lui.

Plus intéressant est le volume ou l'épaisseur des hiles, traduisant la plus ou moins grande prépondérance des opacités sur les clartés dans la projection hilare.

En effet, suivant notre définition du hile, l'épaisseur de la région hilare correspond à celle des artères, bronches et parenchyme pulmonaire des languettes marginales réunies et non seulement à celle des artères pulmonaires. Ces dernières peuvent occuper une place plus ou moins prépondérante dans la constitution de l'ombre hilare, comme nous le verrons en étudiant l'épaisseur du hile pulmonaire en rapport avec le poids du sujet et sa pression artérielle.

§ 4. Description de la région hilare radiologique en position frontale.

Nous prendrons pour notre description le type moyen et à son propos nous attirerons l'attention sur certains points qui nous sont apparus intéressants à souligner.

a) REGION HILAIRE DROITE.

Cette région est toujours bien dégagée en position frontale et on peut suivre facilement le trajet des différents éléments qui la composent.

La bronche droite, remplie d'air, émerge de l'opacité de la veine cave supérieure et, très transparente, descend de haut en bas et de dedans en dehors en longeant le bord droit de l'oreillette droite. La région hilare droite est ainsi divisée en 2 zones : une externe, opaque, constituée principalement par les éléments artériels et l'autre interne, transparente, composée des conduits bronchiques. Nous voulons maintenant attirer l'attention sur le fait que les ramifications bronchiques ne constituent pas à elles seules le substratum anatomique de cette zone claire de la région hilare. Nous avons observé sur plusieurs clichés que cette zone claire, appelée espace intervasculo-cardiaque par Delherm et Chaperon et attribuée par ces deux auteurs aux divisions de la bronche souche, était divisée en deux par un trait opaque, longitudinal, très fin, donnant ainsi une clarté en canon de fusil. Après injection lipiodolée *seule la clarté externe se trouvait opacifiée, alors que l'interne restait transparente.*

Nous pensons donc que cette dernière est due à la projection du parenchyme pulmonaire des languettes pulmonaires médiastinales.

L'artère pulmonaire droite se détache du bord droit de la veine cave supérieure au-dessous de la clarté bronchique, mais alors que le trajet rectiligne de la bronche place cette dernière en dedans, le vaisseau principal du poumon droit décrit une crosse à concavité inféro-interne et se place en dehors de la clarté bronchique. Au point, où l'ombre de l'artère pulmonaire droite émerge de l'opacité de la veine cave, on voit se détacher le pédicule lobaire supérieur.

La forme de l'ombre artérielle rappelle un peu celle de la substance grise d'une coupe de la moitié droite de la moelle épinière (Cottenot). La corne renflée se trouve ici en haut et correspond justement au renflement dû à la naissance de l'artère du lobe supérieur droit. Ce renflement est souvent entamé dans sa partie externe par une clarté arrondie, due à la bronche lo-

baire supérieure, qui se trouve en dehors de la branche artérielle qu'elle accompagne. Le pédicule lobaire supérieur se divise bientôt en ses trois rameaux, donnant *une image en chandelier* (Bezangon) ou *en trident*. Cette image se voit aussi en position transverse et alors une des 3 ombres est franchement postérieure et correspond au rameau *postérieur ou dorsal supérieur* des anatomistes.

L'artère pulmonaire, après avoir décrit sa crosse, descend en bas et en dehors et le contour de son bord externe tranche sur la clarté du parenchyme pulmonaire. Son bord interne est encore entamé par une clarté circulaire se trouvant au voisinage de l'ombre médiane et correspondant à la bronche du lobe moyen. En regard de cette clarté arrondie et en dehors d'elle se trouve sur l'opacité artérielle un renforcement d'ombre dû à la naissance de l'artère du lobe moyen. Ce renforcement est situé à 2 ou 3 cm au-dessous du pôle supérieur du hile droit.

A partir de ce renforcement l'ombre de la région hilare est constituée par l'artère lobaire inférieure et ses rameaux, qui se détachent précisément du pôle inférieur, figurant la corne effilée de la moelle épinière.

Le mode, suivant lequel se projettent les ramifications du lobe postéro-inférieur, varie selon les individus. On peut voir l'artère souche conserver son individualité et prolonger l'ombre hilare jusqu'au voisinage du diaphragme; souvent on voit une image en trident où 3 grosses branches artérielles accompagnées de leurs bronches se détachent à quelques centimètres du pôle inférieur du hile; dans d'autres cas on voit une image en éventail, les branches irradiant en dehors et en bas à partir du pôle inférieur.

Dans la partie interne de la région hilare, à sa moitié inférieure, nous voyons souvent se détacher une ombre vasculaire un peu moins opaque que celle des artères, à direction sensiblement *parallèle* au tronc de l'artère pulmonaire. Cette ombre semble prendre naissance sur le contour convexe à droite du bord droit de l'ombre médiane et descendre de dedans en dehors et de haut en bas jusqu'au voisinage du diaphragme où elle se bifurque en entremêlant ses ramifications avec celles de l'artère lobaire inférieure. Nous pensons qu'on doit attribuer cette ombre à la *veine pulmonaire inférieure droite*. Par suite de la position du cœur il est impossible de voir cette image à gauche.

Suivant le volume du cœur et la plus ou moins grande concavité du bord droit de l'ombre cardio-vasculaire la région hilare droite est plus ou moins dégagée. Nous verrons pourtant que souvent nous trouvons des hiles bien dégagés avec coexistence

d'un gros cœur étalé, contrairement à l'opinion de Delherm et Chaperon.

b) REGION HILAIRE GAUCHE.

A gauche, la région hilare est presque toujours partiellement recouverte par l'arc moyen du bord gauche de l'ombre médiane. Souvent pourtant, et surtout si le cœur est petit, en goutte, le hile gauche est bien visible et peut être suivi jusqu'à son pôle inférieur réel.

La région hilare gauche est, comme la droite, divisée en deux zones : interne ou transparente, souvent très étroite, et externe ou opaque. Si le hile est partiellement caché, la zone transparente (due à la bronche) n'existe pas ou se voit derrière le cœur sous forme d'une bande plus claire que le reste de l'ombre médiane. La zone opaque, due à l'artère pulmonaire, a l'aspect d'une virgule à grosse extrémité supérieure, dont la pointe coupe le bord gauche de l'ombre cardio-vasculaire dans le cas de hile partiellement caché. Si le hile est au contraire bien dégagé, l'artère pulmonaire gauche donne une ombre rappelant celle de son homologue droite.

Elle émerge de la partie supérieure de l'arc moyen, au voisinage du point E (point d'entrecroisement de l'ombre de l'aorte thoracique descendante avec l'extrémité supérieure du tronc de l'artère pulmonaire) et décrit une crose d'abord ascendante, puis descendante pour longer le bord gauche du ventricule gauche ou se perdre au voisinage du point G, derrière l'ombre de cette cavité.

Au-dessus du bord supérieur de l'artère pulmonaire on voit souvent la clarté de la bronche gauche, qui ne donne pas de ramifications à ce niveau. De l'artère se détache au niveau du bord supérieur la branche du territoire supérieur gauche qui, plus souvent encore qu'à droite, donne l'image caractéristique en trident ou en chandelier.

On observe fréquemment à deux ou trois centimètres au-dessous du pôle supérieur du hile gauche un renforcement d'ombre de l'artère pulmonaire gauche. Ce point correspond à la naissance du pédicule du territoire moyen gauche, homologue au lobe moyen droit. Nous avons observé dans quelques cas cette disposition qui donnait au hile gauche le même aspect que présente le droit. Cela confirme au point de vue radiologique les observations anatomiques du prof. Lucien et de ses collaborateurs, que nous avons mentionnées dans le chapitre consacré à l'anatomie de la région hilare.

L'artère pulmonaire gauche, après avoir parcouru la région hilare de haut en bas, offre un aspect différent suivant que cette dernière est plus ou moins dégagée.

Si le cœur dégage le hile gauche, l'artère pulmonaire se termine en donnant le bouquet inférieur, moins net qu'à droite et plus rapproché du bord gauche du ventricule gauche, le touchant dans certains cas. La clarté de la bronche souche se voit dans le premier cas et est invisible si le pôle inférieur du hile gauche est en contact avec l'ombre médiane.

Si le cœur cache plus ou moins la région hilare gauche, la naissance du bouquet inférieur gauche est invisible en position frontale et le pôle inférieur apparent du hile gauche sera au niveau de l'extrémité supérieure du ventricule gauche, au voisinage du point G. La clarté bronchique sera réduite à une zone très mince longeant l'arc moyen.

Dans le cas de cœur cachant la région hilare gauche, cette dernière n'est constituée que par une zone ovale, opaque, non homogène (à cause du rameau bronchique apical qui accompagne l'artère du territoire supérieur gauche). La longueur du hile peut alors se réduire à 3 cm, 5. Pour observer le hile gauche, il faudra avoir recours à des positions obliques gauches.

§ 5. Les variations radiologiques des hiles pulmonaires en position frontale.

Lorsqu'on regarde un certain nombre de radiographies de thorax des sujets, qui ne sont atteints d'aucune maladie du poumon ou du cœur, on remarque que les régions hilaires présentent des variations de longueur, de volume, de netteté très notables. Différents auteurs l'avaient remarqué et Delherm et Chaperon ont décrit 3 types de hile gauche : le type moyen, le type à cœur en goutte et le type à cœur large, étalé.

Le type à *cœur vertical*, en goutte, montre un hile gauche bien dégagé avec espace intervasculo-cardiaque visible. Il correspondrait à un thorax allongé et serait l'apanage des individus longilignes.

Le type *moyen*, intermédiaire entre le type précédent et le suivant, présente un hile gauche partiellement caché par le cœur. On l'observerait chez les individus bien proportionnés, de taille et poids moyens.

Le type à *cœur étalé*, transversal, présente un hile gauche presque entièrement caché par l'arc moyen à tel point que parfois

on ne voit que la clarté de la bronche du lobe supérieur gauche. On verrait cette disposition chez les sujets à thorax large.

Selon Delherm et Chaperon, dans le type à cœur vertical on observerait une artère pulmonaire gauche à direction transversale, alors que dans les thorax larges, elle aurait une direction antéro-postérieure, légèrement oblique en dehors, et serait, à cause de cette direction, cachée par l'arc moyen, c'est-à-dire par le tronc de l'artère pulmonaire.

Nous avons pensé que cette classification était trop schématique et nous avons essayé d'étudier les rapports qui existent entre le type du hile, sa longueur et son volume d'une part, la morphologie générale (taille et poids) du sujet, sa pression artérielle et l'aspect cardio-vasculaire d'autre part.

Nos observations ont été faites à l'hôpital Laënnec dans les services du prof. Bezançon et du docteur Maingot. Nous avons pris comme sujets les étudiants en première année de médecine, qui depuis quelques années sont invités à se faire examiner au point de vue pulmonaire au début de leurs études.

Nous avons noté le type morphologique de chaque sujet, sa taille, son poids, nous avons mesuré sa pression artérielle et pris une radiographie de face et de profil.

Ce sont ces radiographies qui nous ont servi de base, à la description de la région hilare de face et de profil, à la détermination des projections des 2 pôles des régions hilaires, aux mensurations de ces dernières et à l'étude des rapports dont nous avons parlé ci-dessus.

A. Morphologie générale, morphologie cardio-vasculaire et hiles pulmonaires.

Nous avons divisé nos sujets en trois groupes : les longilignes, les médiolignes et les brévilignes physiques. Pour établir cette classification nous nous sommes basé uniquement sur l'aspect physique et le rapport poids/taille. En regardant ensuite les radiographies nous avons pu constater que 1^o le type cardio-vasculaire ne correspondait pas toujours au type morphologique du sujet; 2^o le type hilare n'était pas toujours en harmonie avec le type cardio-vasculaire.

Voici nos observations :

a) Longilignes physiques à morphologie cardio-vasculaire longiligne.

Nom	Poids	Taille	Hile droit Longueur / Largeur	Hile gauche Longueur / Largeur	Observations
Bom...	60 kg	1 m, 75	7 cm / 2 cm	8 cm / 1 cm, 5	Cœur en goutte. Hiles b. dégagés
Lac...	66 kg	1 m, 75	6 cm, 5 / 2 cm, 5	6 cm, 5 / 2 cm	Hiles dégagés.
Ver...	68 kg	1 m, 80	7 cm, 5 / 2 cm, 5	7 cm / 2-2 cm, 5	Idem.
Dui...	69 kg	1 m, 81	6 cm / 3 cm, 5	5 cm, 5 / 2-2 cm, 5	Idem.
Cail...	80 kg	1 m, 89	7 cm / 3-3 cm, 5	7 cm, 5 / 2-2 cm, 5	Idem.

Pour ces 5 cas le type cardio-vasculaire concorde avec le type morphologique. Le cœur est vertical et dégage bien les régions hilaires, ce que prouvent les valeurs de la longueur et de la largeur du hile gauche (5,5 à 8 et 1,5 à 2,5).

b) Longilignes physiques à morphologie cardio-vasculaire médioligne.

Nom	Poids	Taille	Hile droit	Hile gauche	Observations
Ber...	66, 5	1,75	6 / 2	6 / 3	Cœur un peu étalé. Hiles visibles.
Bré...	64 k	1,74	6 / 2,5	6 / 2,5	Cœur globuleux. Hiles dégagés.
Heb...-Suf...	69, 7	1,79	8 / 2	6,5 / 2	Idem.
Mou...	56, 6	1,72	7 / 2	6,5 / 2	Idem.
Ric...	58, 5	1,74	6 / 2	5,5 / 2,5	Hiles partiel. cachés.
Del...	64, 7	1,74	6 / 3,5	4,5 / 1,5	Hile g. à demi-caché.
Gir...	62, 6	1,79	6 / 2	3,5 / 1	Hile g. presque entièrement caché. Thorax petit.

Pour ces 7 cas de longilignes physiques, le cœur est plus étalé, parfois globuleux, mais alors que dans certains (3 cas), il cache partiellement ou même presque entièrement le hile gauche, comme le prouvent les chiffres de leurs longueur et largeur, dans d'autres, les régions hilaires restent bien dégagées, malgré le type du cœur.

c) Longilignes physiques à morphologie cardio-vasculaire bréviligne.

Nom	Poids	Taille	Hile droit	Hile gauche	Observations
Web...	60	1,76	7 / 2,5	6 / 2,5	Cœur globuleux, mais hiles dégagés.
Mich...	63	1,81	6 / 2	6 / 3	Cœur étalé, mais à base effilée, dégageant les hiles.
Car...	81	1,81	7 / 2	6 / 2	Petit thorax chez un digestif; pourtant - hiles dégagés.

Dans ces 3 derniers cas, à un type morphologique longiligne correspond pourtant un cœur large, globuleux, étalé, qui fait penser à un sujet bréviligne. Dans le dernier cas d'ailleurs le thorax est petit (petit thorax des obèses constitutionnels) et le poids nettement supérieur à la normale; pourtant ces cœurs étalés ne *cachent pas les hiles*, comme le prétendent certains auteurs.

d) Médiolignes à morphologie cardio-vasculaire longiligne.

Nom	Poids	Taille	Hile droit	Hile gauche	Observations
Sa...	66	1,72	8,5 / 2,5	8 / 2	Cœur en goutte. Hiles bien dégagés.
Ker...	67	1,70	7,5 / 2	7 / 1,5	Cœur vertical. Hiles dégagés.
Mlle Cas...	53	1,62	5 / 2	5 / 1,5	Cœur en goutte. Hiles dégagés.

Malgré l'aspect morphologique médioligne, les cœurs de ces 3 sujets sont à type vertical. Les hiles sont évidemment bien dégagés.

e) Médiolignes à morphologie cardio-vasculaire médioligne.

Nom	Poids	Taille	Hile droit	Hile gauche	Observations
Mlle Col...	57	1,66	6,5 / 2	5 / 1	Hile g. presque entièrement caché
Pol...	73	1,72	7 / 2	5 / 1,5	Hile g. à demi-caché.
Des...	67,2	1,68	6,5 / 2,5	5,5 / 2,5	Hile g. bien dégagé.
Bouc...	79,5	1,75	7 / 2,5	5,5 / 3	Idem.
De Co...	75,8	1,80	8 / 2	7 / 2	Idem.
Rou...	64	1,72	9 / 2,5	7 / 1,5	Hiles très longs à demi-dégagés

Alors que le cœur correspond à l'aspect général, les hiles peuvent être pourtant bien dégagés (50 0/0). Dans 50 0/0 le hile gauche est plus ou moins caché.

f) Médiolignes à morphologie cardio-vasculaire bréviligne.

Nom	Poids	Taille	Hile droit	Hile gauche	Observations
Gra...	65	1,70	6 / 2-2,5	6 / 2-2,5	Ventric. g. saillant. Hiles bien dégagés.
Lou...	78	1,83	6,5 / 2,5	6 / 2	Gros brev. mais hiles dégagés.
Cai...	68	1,74	6 / 3	4,5 / 2	{ Hile g. à demi-caché.
Po...	75	1,75	6 / 2	5 / 2	

Malgré leur type morphologique général médioligne, l'aspect cardio-vasculaire (cœur étalé) fait penser au type bréviligne. Pourtant nous trouvons encore 2 sujets sur les 4 où les hiles sont bien dégagés.

g) Brévilignes à morphologie cardio-vasculaire médioligne.

Nom	Poids	Taille	Hile droit	Hile gauche	Observations
Lab...	54,5	1,67	7,5 / 2-2,5	6,5 / 1	Hile g. dégagé partiellement.
Per...	66,6	1,65	7 / 2,5-3	7 / 2-2,5	Hiles dégagés.
Chm...	73,5	1,75	7 / 2,5	7 / 1,5-2	Hile g. presque entièrement dégagé

h) Brévilignes à morphologie cardio-vasculaire bréviligne.

Mlle Ge...	57,8	1,63	5 / 1,5	4,5 / 1,5	Hile g. à demi-dégagé
------------	------	------	---------	-----------	-----------------------

Dans les quelques cas de sujets brévilignes, nous n'avons jamais rencontré le type cardio-vasculaire longiligne. L'ombre cardio-vasculaire était toujours étalée. Le hile gauche n'était jamais

dégagé, souvent à moitié dégagé, mais jamais entièrement caché derrière l'ombre médiane. Ce dernier type de hile gauche est donc très rare.

De ce qui précède, il résulte que 1° le type cardio-vasculaire n'est pas toujours superposable au type morphologique physique; 2° le type morphologique des hiles ne s'accorde pas souvent avec le type cardio-vasculaire; les hiles peuvent être bien dégagés malgré la présence d'un cœur volumineux, étalé et globuleux; l'inverse est rare; 3° les hiles n'ont pas toujours la même structure que la morphologie générale: un sujet longiligne peut présenter un hile gauche partiellement caché et, inversement, on peut rencontrer des hiles bien dégagés chez un bréviligne; 4° le type de hile gauche presque entièrement caché se rencontre rarement même chez les sujets brévilignes.

Voici les pourcentages que nous avons rencontrés :

a) Pour les sujets à morphologie générale *longiligne*, nous n'avons rencontré que 33,30/0 ayant une structure cardio-vasculaire correspondant à leur morphologie générale; les hiles étaient, eux aussi, du même type ;

46,70/0 présentaient une morphologie cardio-vasculaire médioligne, dont 26,70/0 avaient un hile gauche bien dégagé (*longiligne*) et 20,0/0 un hile gauche plus ou moins caché (donc en relation avec le type cardio-vasculaire);

20,0/0 avaient enfin un cœur bréviligne, mais leur hiles étaient bien dégagés, donc en harmonie avec leur type physique.

On peut donc conclure que les aspects radiologiques hilaires, abstraction faite de la structure cardio-vasculaire, étaient dans 80,0/0 des cas en accord avec la morphologie générale des sujets; dans 20,0/0 ils différaient de la structure générale, mais s'harmonisaient alors avec le type cardio-vasculaire.

b) Pour les sujets à morphologie *médioligne*, nous n'avons trouvé que chez 46,20/0 la même structure cardio-vasculaire, que la morphologie générale, dont 15,40/0 seulement avaient un hile également du type médioligne (à moitié dégagé), 23,10/0 un hile à type longiligne et 7,70/0 un hile bréviligne;

chez 23,0/0 la silhouette cardio-vasculaire était de type longiligne que ainsi que les hiles;

chez 30,80/0 le cœur était à type bréviligne, dont 15,40/0 à hile médioligne (s'accordant avec le type morphologique général) et 15,40/0 à hile longiligne (ne s'accordant ni avec le type morphologique général, ni avec le type cardio-vasculaire).

En tout, 30,80/0 avaient un hile du même type que leur morphologie générale, 61,50/0 un hile longiligne et 7,70/0 un

hile bréviligne. Parmi les 61,50/0 des hiles longilignes, 230/0 s'harmonisaient avec la structure cardio-vasculaire.

c) Pour les sujets à morphologie *bréviligne*, 250/0 avaient une image cardio-vasculaire bréviligne (mais le hile était médioligne) et 750/0 se rapprochaient au point de vue cardio-vasculaire du type médioligne, dont 250/0 à hile également médioligne et 500/0 à hile dégagé (ne s'accordant ni avec la structure cardio-vasculaire ni à plus forte raison avec le type morphologique général).

Si nous voulions tirer une *conclusion générale*, nous pourrions dire que :

1^o pour la silhouette cardio-vasculaire : 34,850/0 ont la même structure que la morphologie générale; dans 65,150/0 il n'y a pas de concordance entre la morphologie générale et la morphologie cardio-vasculaire.

2^o pour les hiles: 55,40/0 ont le même type que leur morphologie générale alors que 44,60/0 diffèrent à ce point de vue de leur aspect physique.

3^o Parmi ces derniers, 22,60/0 sont du même type que leur image cardio-vasculaire et 220/0 ne correspondent, ni à la morphologie générale, ni à la morphologie cardio-vasculaire.

B. La longueur des hiles en rapport avec la taille et le poids des sujets.

Nous avons pensé que la longueur de la région hilaire, définie comme nous l'avons fait, devait être en relation directe avec la hauteur du thorax, elle même subordonnée à la taille du sujet et à son poids. Ce dernier nous a semblé pouvoir intervenir surtout chez les obèses constitutionnels : leur masse viscérale abdominale, en faisant remonter la coupole diaphragmatique, tasse le thorax (petit thorax des obèses!) et pourrait ainsi diminuer la longueur des hiles. On s'attend pourtant à trouver des exceptions, car il y a des sujets chez lesquels la proportion des formes n'est pas parfaite. Le petit thorax des obèses peut se voir chez des longilignes ; un sujet de taille moyenne ou même inférieure à celle-ci peut présenter, s'il est maigre, un long thorax. Les exceptions ne manquent pas comme nous le montrent les 2 tableaux suivants :

a) Taille des sujets par rapport à une longueur déterminée de hile (entre crochets - exceptions).

Hile droit.

Long. Taille des sujets (entre parenthèses nombre de cas)

5 cm	1 m, 62 ; 1 m, 63. Les 2 sujets sont de sexe féminin.
6 cm	[1 m, 55] 1 m, 70 ; 1 m, 72 ; 1 m, 74 (5) ; 1 m, 75 (2) ; 1 m, 79 ; 1 m, 81 ; 1 m, 83.
6 cm, 5	[1 m, 66 ; 1 m, 68] ; 1 m, 72 ; 1 m, 75 ; 1 m, 81 ; 1 m, 83.
7 cm	[1 m, 65] 1 m, 72 ; 1 m, 74 ; 1 m, 75 (3) ; 1 m, 76 ; 1 m, 80 ; 1 m, 81 ; [1 m, 89].
7 cm, 5	[1 m, 68 ; 1 m, 70].
8 cm	1 m, 79 ; 1 m, 80.
8 cm, 5	[1 m, 72].
9 cm	[1 m, 72].

Hile gauche. Nous ne tenons compte que des hiles gauches complètement dégagés.

Long. Taille des sujets.

5 cm	1 m, 68.
5 cm, 5	1 m, 68 [1 m, 75 ; 1 m, 81].
6 cm	1 m, 70 ; 1 m, 74 (2) ; 1 m, 75 ; 1 m, 81 ; 1 m, 83.
6 cm, 5	1 m, 72 ; 1 m, 75 ; 1 m, 79.
7 cm	[1 m, 65] 1 m, 72 ; 1 m, 75 ; 1 m, 76 ; 1 m, 80.
7 cm, 5	1 m, 89.
8 cm	1 m, 72 ; 1 m, 75.

b) Longueur des hiles par rapport à une taille déterminée.

Taille	Hile droit	Hile gauche
1 m, 55	6 cm	Caché à moitié.
1 m, 62-1 m, 63	5 cm (2)	4 cm, 5 ; 5 cm (partiel. caché).
1 m, 65	7 cm	7 cm
1 m, 66-1 m, 68	6 cm, 5 (2)	5 cm ; 5 cm, 5
1 m, 70	6 cm	6 cm
1 m, 72	6 cm ; 6 cm, 5 ; 7 cm ; 8 cm ; 9 cm	5 cm (2) ; 6 cm, 5 ; 7 cm ; 8 cm
1 m, 74	6 cm, (5)	5 cm, 5 ; 6 (2) ; 2 cas de hile caché
1 m, 75	6 cm (2) ; 6 cm, 5 ; 7 cm (3)	5 ; 5, 5 ; 6 ; 6, 5 ; 7 ; 8 cm,
1 m, 76	7 cm	7 cm
1 m, 79	8 cm	6, 5 (Hile pourt. dégagé).
1 m, 80	7 cm ; 8 cm	7 cm (2)
1 m, 81	6 cm ; 6 cm, 5 ; 7 cm	5 cm, 5 ; 6 cm (2)
1 m, 83	6 cm ; 6 cm, 5	6 cm (2)
1 m, 89	7 cm	7 cm, 5

Nous pouvons conclure de ces deux tableaux que :

1° pour une longueur de hile déterminée, notamment entre 6 et 7 cm pour le hile droit et entre 5,5 et 7 cm pour le gauche, on peut rencontrer une même gamme de tailles variant entre 1 m, 70 et 1 m, 83 ;

2° il y a de nombreuses exceptions, tant dans un sens que dans l'autre, pour toutes les longueurs de hile.

3° pour une taille déterminée, la longueur des hiles peut être variable ; par exemple pour 1 m, 72, qui constitue une taille

fréquemment rencontrée chez nos sujets, la longueur des hiles variait entre 6 et 9 cm pour le droit, entre 5 et 8 cm pour le gauche.

Il n'y a donc pas de relation constante entre la taille du sujet et la longueur de ses hiles. Pourtant un sujet à taille élevée a plus de chances d'avoir de longs hiles, surtout si son thorax est allongé.

Nous avons voulu vérifier si l'on pouvait faire intervenir le facteur poids dans les cas qui paraissaient faire exception dans l'échelle de tailles par rapport à une longueur de hile déterminée (1^{er} tableau, chiffres séparés par un crochet des autres). Ils sont au nombre de 11, ce qui fait 30 0/0 du nombre total des cas (37 cas).

Dans 3 cas seulement sur ces 11 exceptions, soit 80/0 nous avons pu l'expliquer par la non-concordance entre la taille et la hauteur du thorax (long thorax pour taille moyenne ou inférieure à la moyenne, ou au contraire court thorax des pseudo-longilignes obèses).

C'est dans ces cas que le poids du sujet intervient. Nous pouvons ainsi décrire deux types de thorax bien définis et assez souvent rencontrés.

a) *Le petit thorax des obèses constitutionnels.* - Chez ces sujets, le thorax, sans rapport avec leur taille, est petit, court, comme «étouffé» sous l'épaisseur des tissus qui l'entourent. Le cœur est de type transverse, les hiles pulmonaires sont relativement courts et épais. Le diaphragme, remonté très haut par la masse abdominale, tasse les artères pulmonaires. Les plages pulmonaires extrêmement peu développées, peu transparentes, ont des réseaux primaire et secondaire très visibles.

b) *Le grand thorax des maigres larges.* - Dans ce cas, le cœur peut être, malgré la structure longiligne du sujet, de taille moyenne, souvent assez volumineux. Les hiles sont larges, étirés, souvent pourtant épais, tranchant sur la clarté générale, très accusée, des plages pulmonaires. Le diaphragme, assez bas, est bien mobile, son incursion est grande, les culs-de-sac sont aigus et profonds et le centre phrénique assez haut. Le réseau primaire est moyennement développé ainsi que le réseau secondaire. Comparativement à la longueur des hiles, la longueur des arborisations du sommet et de la base (pédicules supérieur et inférieur) est considérable et on peut dire que l'impression de longueur n'est pas tellement due à la longueur propre du hile, mais plutôt aux arborisations broncho-vasculaires de ces bouquets supérieur et inférieur.

**C. L'épaisseur des hiles en rapport avec le poids
et la pression artérielle des sujets.**

On dit qu'un hile est épais lorsque les éléments opaques constituent sa majeure partie et prédominent les éléments transparents. En décrivant la région hilare nous avons rappelé qu'elle pouvait être divisée grosso modo en 2 parties : interne, claire, correspondant aux bronches et aux languettes pulmonaires médianes et interne, opaque, due aux artères pulmonaires. Cette dernière est composée d'un lavis d'ombres souvent très compliqué, mais on y distingue bien la projection de l'artère souche.

Nous avons mesuré la largeur de ce dernier vaisseau dans sa partie supérieure, immédiatement au-dessous de la crosse qu'il décrit de chaque côté, pour avoir l'expression numérique de l'épaisseur des hiles. Nous avons confronté les valeurs obtenues avec le poids des sujets, ainsi qu'avec leur pression artérielle.

Pour le hile droit, les chiffres varient entre 15 et 16 mm dans le cas de hile épais, entre 13 et 14 mm pour le hile moyen et entre 8 à 12 mm pour le hile grêle.

A gauche, ces variations sont de 13 à 15 mm (avec une exception de 11 mm) pour le hile épais, de 10 à 13 mm pour le moyen et de 7 à 12 mm pour le hile grêle.

Nous donnons ci-dessous un tableau où les poids sont ordonnés par rapport à une épaisseur donnée de hile, d'abord pour le hile droit, puis pour le gauche.

Largeur de l'A. P.

Poids en kilos (entre crochets : exceptions)

Hile droit.

16 m/m	80,5 ; 75,8
15 —	81,6 ; 78,5 ; 78 ; 75,8 ; 75 ; 69,7 ; 68,7 ; 68 ; 66,6 ; 66 ; 64 ; 62
14 —	68
13 —	69 ; 67,2 ; 65 ; 64,7 ; 62,6 ; 60,5
12 —	[73,5] ; 67 ; 66,5 ; 56,6
11 —	[79,5] ; [73] ; 63 ; 60 ; 57,8 ; 54,5 ; 53 (2)
10 —	60 ; 58,5
8 —	57 ;

Hile gauche.

15 m/m	81 ; 75 ; 69,7 ; 68,7 ; 66,6 ; 66
14 —	78 ;
13 —	78,5 ; 75,8 ; 64 (2) ; 60,5
12 —	65 ; 63 ; 56,6 ;
11 —	[80,5] ; [73,5] ; 64,7 ; 60 ; 57,8 ; 54,5
10 —	69 ; 67 ; 60
9 —	58,5
8 —	[73] ; 57
7 —	53

Nous voyons d'après ce tableau que, à part quelques exceptions (3 pour le hile droit et 3 pour le gauche), il y a une relation assez nette entre le poids du sujet et l'épaisseur de ses hiles : à mesure que le poids augmente, le hile, sauf rares exceptions, devient plus épais.

Nous avons essayé aussi d'étudier l'influence de la pression artérielle sur l'épaisseur des hiles. On sait qu'une élévation importante de la pression artérielle peut avoir une influence sur les images hilaires et notamment sur celle de l'artère pulmonaire. L'hypertension dans le domaine de la grande circulation agit par l'intermédiaire de la circulation de retour sur la pression de l'artère pulmonaire et provoque un syndrome d'hypertension pulmonaire. Ce syndrome, connu depuis les travaux de Laubry et Thomas, est caractérisé par :

1° l'augmentation de la longueur et la saillie de l'arc moyen.

2° l'augmentation des ombres artérielles des hiles : les artères pulmonaires sont très épaisses, mais elles restent nettes, facilement dessinables (alors que leur contour est estompé, s'il y a stase veineuse pulmonaire). En outre le réseau est plus net que normalement.

Nous n'avons trouvé rien de pareil chez nos sujets qui, rappelons-le, étaient jeunes et non atteints d'affections cardio-pulmonaires.

Voici nos chiffres :

Hile épais	Maxima 17-13,5	Minima 8-6	au Pachon (Une exception : 19-9 P. pour hiles de 15 mm).
Hile moyen	— 15-14	— 8	—
Hile grêle	— 18-13	— 9-7	—

§ 6. Types radiologiques des hiles.

De nos recherches exposées dans le paragraphe précédent, il résulte que la classification des images en trois groupes suivant le volume du cœur est par trop schématique.

Nous venons de voir que l'aspect hilaire n'est pas toujours en rapport avec l'aspect cardio-vasculaire du sujet d'une part et que d'autre part ce dernier n'est pas, non plus, toujours en rapport avec l'aspect morphologique général.

Nous avons également remarqué qu'il existait des aspects hilaires très différents les uns des autres pour des sujets de taille, de poids et d'aspect thoracique à peu près identiques.

Nous avons donc essayé de grouper un certain nombre d'aspects le plus souvent observés.

A. Hile moyen. - C'est la variété commune caractérisée par une visibilité nette de tous les éléments vasculaires et bronchiques qui sont bien proportionnés. Il est moyennement foncé, les arborisations qui en naissent sont assez visibles et très individualisées, même celles qui sont destinées aux lobes supérieurs. C'est le type du hile «peu chargé».

B. Hile épais. - Nous avons vu que le hile normal peut être très épais et cela assez souvent. C'est une notion sur laquelle on ne saurait trop insister. Il est, en effet, curieux de constater combien de comptes-rendus radiologiques mentionnent encore des hiles chargés, alors qu'ils n'ont rien de pathologique.

Mais cette constatation (que le hile normal est épais) ne veut pas dire que tous les hiles ont le même volume. Pour s'en rendre compte on n'a qu'à se reporter au chapitre de nos résultats de mensuration. Sur 36 sujets nous n'avons trouvé que 12 cas de hiles épais (soit 33,3 0/0) variant de 15 à 17 mm pour le droit, de 15 à 13 pour le gauche. Les autres appartenaient aux autres variétés.

Ce type de hile se rencontre surtout chez les sujets dont le poids est franchement supérieur à la normale. Ce sont des gens légèrement épais, des «digestifs» surtout. Leur pression artérielle peut être normale, mais dans quelques cas rares elle s'est révélée supérieure à la normale : 19-9; 18-9; 18-8; 17-8 au Pachon.

Les artères pulmonaires constituent l'élément le plus important de ce type de hile. Elles sont larges, 13 à 17 mm, mais les clartés bronchiques sont aussi parfois plus larges que dans le type moyen, ce qui fait que la largeur totale de la région hilare peut atteindre 2 à 3 cm, 5 à droite, 2 à 3 cm à gauche. Alors que dans le cas de stase veineuse pulmonaire, l'augmentation du volume des ombres hilaires donne une image d'artères pulmonaires épaisses, à contours estompés, avec exagération de la structure pulmonaire, avec même parfois des aspects pseudo-granuliques, dans le hile épais normal, les contours des artères pulmonaires sont nets, le réseau secondaire est peu visible ou même invisible. L'épaisseur des artères pulmonaires n'atteint pas celles constatées par Laubry, Chaperon et Thomas dans le syndrome de stase veineuse pulmonaire.

L'espace clair intervasculo-cardiaque est le plus souvent moins large que dans le type moyen, surtout à gauche où parfois il n'existe pas, même si le hile gauche est bien dégagé. On voit alors le hile gauche sous la forme d'une ombre non homogène, un peu moins opaque que celle du cœur et des vaisseaux de la base.

L'opacité des artères pulmonaires n'est presque jamais entamée au pôle supérieur des régions hilaires par les clartés bronchiques et le contour de ces vaisseaux peut être suivi avec facilité.

Enfin, les ramifications artérielles et bronchiques des pédicules des lobes supérieurs se distinguent nettement des deux côtés, plus nettement que dans le type moyen. On peut ainsi suivre facilement leur division en trois rameaux, donnant l'image *en trident* ou *en chandelier*.

C. *Hile étiré*. - C'est un type opposé au précédent, caractérisé par sa longueur, supérieure à la moyenne, son volume peu important et l'existence d'éléments vasculaires lâches et grêles.

L'artère pulmonaire, de calibre variant entre 7 et 10 mm, est bien dessinée, peu large, séparée de l'ombre médiane par un espace intervasculo-cardiaque bien visible, très large, même à gauche. La large clarté de cet espace, qui occupe souvent plus de la moitié de la largeur totale de la région hilaire, permet souvent de voir l'image en « canon de fusil », qui est, comme nous l'avons déjà exposé, due à la projection, en dedans de la bronche souche, du parenchyme pulmonaire des languettes médiastinales antérieure et postérieure.

Le pôle supérieur des régions hilaires laisse voir une crosse artérielle découpée par une image claire due à l'origine de la bronche supérieure. Les divisions des pédicules pulmonaires supérieurs sont peu ou pas visibles, ainsi que le réseau pulmonaire.

La largeur de la région hilaire droite, bronche et artère réunies, ne dépasse pas 2 cm, 5, celle de la région gauche atteignant le même chiffre où étant un peu moins large (de un demi centimètre environ).

Dans quelques cas, les artères pulmonaires sont si grêles et si estompées par les clartés bronchiques, que leurs bords sont difficiles à suivre sur tout leur trajet et on ne voit nettement que les trois renforcements d'ombre, dus aux projections des origines des pédicules lobaires, sous forme de taches arrondies, non homogènes. Cette image effacée des artères pulmonaires se voit plus fréquemment à gauche où l'on peut observer dans certains cas un lacis d'opacités rubannées limitant entre leurs mailles des clartés irrégulièrement ovalaires.

D. *Hile épais à pôle grêle*. - Ce type constitue une transition entre le hile épais et le hile étiré. Il présente un des pôles, le supérieur surtout, presque totalement invisible. Les clartés bronchiques le découpent à tel point qu'il est souvent malaisé de déterminer le point où l'artère pulmonaire émerge de l'ombre

médiane. Moins souvent c'est la moitié supérieure de la région hilaire qui est nette, alors que le pôle inférieur est presque invisible et l'extrémité de l'artère lobaire inférieure impossible à dessiner.

E. *Hile arborescent*. - Ce type de hile *normal* est caractérisé non pas par l'épaisseur des troncs souches, mais par la forte visibilité des arborisations broncho-vasculaires primaires, que l'on peut suivre très loin vers la périphérie des plages pulmonaires. C'est ce fait qui frappe tout d'abord l'observateur. De nombreux rameaux partent de la périphérie des hiles et décrivent des anses qui peuvent parfois donner lieu à des images pseudo-cavitaires.

Le tronc de l'*artère pulmonaire* peut être du type épais et on alors l'aspect de hile «chargé et arborescent» qui n'a pourtant rien de pathologique. Dans d'autres cas le hile peut être arborescent et pourtant l'artère pulmonaire elle même est grêle.

Chapitre IV.

ASPECT RADIOLOGIQUE DE LA RÉGION HILAIRE EN POSITION TRANSVERSE.

L'étude de la région hilare vue de profil n'a pas donné lieu à autant de travaux que celle de la position frontale. Cette lacune s'explique par les difficultés de technique radiologique.

A partir de 1928, différents auteurs, parmi lesquels nous citons S. Brown et H. B. Weiss, Weber, Tocilescu, Armand-Delille, Lehman et Lestocquoy, Courcoux et Gilson, Brunetti, J. Stéphani, Sergent, d'Hour, Pruvost et Henrion, etc., étudient l'application de cette position au diagnostic des différentes lésions du poumon (pleurésie interlobaire, scissurite, lésions du parenchyme précosto-vertébral simulant de lésions hilaires, adénopathies du médiastin postérieur, bronchectasies, pathologie du diaphragme etc.). Mentionnons encore la thèse de Pluchart où est exposée la technique radiologique de la position transverse.

Pourtant, malgré ces travaux, la région hilare normale vue de profil est encore assez mal connue et nous avons pensé qu'il serait intéressant de faire une description détaillée de ses éléments constitutifs, de fixer ses limites et sa projection par rapport au squelette.

Nous avons choisi la position transverse droite qui rend, en éloignant la masse cardio-vasculaire du film, la lecture des ombres hilaires plus facile par l'atténuation de l'ombre médiane.

§ 1. Limites de la région hilare en position transverse.

Comme nous l'avons rappelé à propos de l'étude de l'ombre cardio-vasculaire vue de profil, le hile se trouve au centre de l'image thoracique, en arrière et en haut de la base du cœur, en avant de la colonne vertébrale et de l'aorte descendante, au-dessous de la crosse aortique toujours bien visible. Il est légèrement incliné de haut en bas et d'avant en arrière.

La *limite supérieure* de la région hilare en position transverse est formée par le bord supérieur de l'artère pulmonaire gauche. Dans cette position on voit, en effet, la projection des *deux* régions hilaires et le hile radiologique de profil sera la somme des ombres et clartés données par les éléments des 2 régions hilaires anatomiques (Nous avons là encore un exemple de l'impossibilité de superposer en matière de hile les notions radiologiques aux

données anatomiques). Puisque le hile gauche est à un niveau plus élevé que le droit, comme on le sait, il est évident que le pôle supérieur du hile gauche dépassera celui du hile droit, et constituera par conséquent le pôle supérieur de la région hilare vue de profil. C'est donc le bord supérieur de l'artère pulmonaire gauche (qui a une direction presque antéro-portériure), qui formera la limite supérieure.

La *limite inférieure* de la région hilare sera, comme de face, donnée par la naissance du bouquet inférieur des branches artérielles et bronchiques destinées au lobe postéro-inférieur. Ce point est bien visible sur toutes les radiographies à cause de la différence de direction des éléments de ce bouquet, qui est postérieure et inférieure, alors que celle des 2 autres, destinés aux lobes antéro-supérieur et moyen, est respectivement antéro-supérieure et inféro-antérieure.

La *limite antérieure* est toujours constituée par le bord antérieur de l'artère pulmonaire droite, mieux visible en position droite que la gauche.

La *limite postérieure* est souvent formée par le bord postérieur de l'artère pulmonaire droite, mais il n'est pas rare de voir la bronche souche droite déborder en arrière ce vaisseau et c'est alors son bord postérieur qui constitue la limite postérieure, sous forme d'une traînée opaque limitant la clarté rubannée bronchique.

§ 2. Description de la région hilare en position transverse droite. Projection par rapport aux vertèbres.

La clarté rubannée de la trachée, qui descend presque verticalement au milieu du thorax, légèrement en arrière, en diminuant de calibre, se termine en cul-de-sac à un niveau variable suivant les sujets. Le contour qui ferme ce cul-de-sac, concave en haut, correspond à l'éperon trachéal ou parfois à la coupe de la paroi inférieure de la bronche gauche (Garcin) et dans ce cas la bifurcation réelle de la trachée doit être rapportée à 1 ou 2 centimètres plus haut.

Ce cul-de-sac se projette au devant de la colonne vertébrale, au niveau du disque intervertébral D5 D6, au niveau de la 6^e vertèbre dorsale ou même au niveau du disque intervertébral D6 D7. Plus rarement on voit son contour se dessiner au devant de la 5^e dorsale ou du disque intervertébral D7 D8. Tout de suite au-dessous de ce cul-de-sac et en avant de lui on voit le tronc de l'artère pulmonaire émerger de l'opacité des vaisseaux de la base du cœur et, après un très court trajet de 1 à 2 cm, se diviser en ses deux branches terminales, qui décrivent chacune une crosse.

L'artère pulmonaire gauche paraît continuer le tronc de l'artère et sa crosse présente une projection très déroulée et presque concentrique à celle de la crosse de l'aorte, située au-dessus d'elle. Elle est coupée par la clarté trachéale et se voit souvent à travers celle-ci, puis émerge à nouveau de son bord postérieur. Ses divisions sont mal reconnaissables en position transverse droite.

L'artère pulmonaire droite, dont la crosse est à direction intero-externe, donne à cause de cette orientation une ombre moins déroulée, plus tassée avec un renflement à son pôle supérieur résultant de la projection de la crosse droite. Cette opacité, très nette sur toutes les radiographies en position droite, se trouve à un niveau inférieur que la crosse de l'artère pulmonaire gauche, en avant et au-dessous de l'éperon trachéal. La crosse gauche se voit d'ailleurs souvent mal en position droite et sur les radiographies non injectées l'artère gauche, éloignée du film, est estompée. Après avoir décrit sa crosse, l'artère pulmonaire droite descend en bas et en arrière pour se rapprocher légèrement de la colonne vertébrale. Son opacité est en partie coupée par la clarté de la bronche souche droite qui l'accompagne et dont le bord postérieur est nettement visible.

Au dessous de l'opacité de l'artère pulmonaire gauche on voit une clarté plus ou moins arrondie, due à la coupe de la bronche gauche. Plus bas une autre clarté semblable à la première est due à l'origine de la bronche droite.

Cette dernière, plus souvent visible en position droite que la gauche, se continue par une clarté rubannée plus étroite que celle de la trachée, due au trajet de la bronche droite dans le parenchyme pulmonaire. En avant de cette clarté bronchique se voit l'ombre de l'artère pulmonaire droite.

Du bord antérieur, convexe, de cette ombre artérielle on voit s'élever le bouquet broncho-vasculaire supérieur destiné au lobe antéro-supérieur. Ce pédicule supérieur se projette sous forme de traînées opaques, accompagnées de clartés, qui se trouvent en partie en avant, en partie sur la clartée trachéale et souvent même en arrière d'elle. Très souvent se voit l'image en trident des rameaux supérieur, antérieur et postérieur, que nous avons décrite à propos de la région hilare en position frontale.

Plus bas, à 4 cm environ du bouquet supérieur, on voit naître le pédicule moyen, destiné au lobe moyen. Les ramifications broncho-vasculaires qui le composent suivent une direction d'arrière en avant et un peu oblique de haut en bas et se projettent sur l'ombre du cœur, en la coupant en diagonale.

A partir du point d'émergence du bouquet moyen l'artère souche droite devient artère lobaire inférieure. Elle se rapproche

de plus en plus de la colonne vertébrale et à 2 ou 3 cm environ de l'origine du bouquet moyen, au niveau du disque intervertébral D8 D9 ou de la 9^e vertèbre dorsale, parfois au niveau de D7 D8 ou de la D8, elle donne naissance au bouquet inférieur destiné au lobe postéro-inférieur. Certains des éléments descendent presque verticalement en bas (rameaux ventraux), d'autres ont une direction postéro-inférieure (rameaux dorsaux) et leurs ombres et clartés se projettent sur les images des vertèbres.

Les ramifications bronchiques suivent fidèlement les artères et se projettent *derrière elles*.

En résumé, la région hilare vue de profil est le résultat de la superposition des projections des 2 régions hilaires droite et gauche. Elle se présente sous l'aspect d'une image «en araignée» (J. Stéphani), due aux ombres du tronc de l'artère pulmonaire et des croses de ses deux branches terminales.

La crosse artérielle droite étant dirigée de gauche à droite, sa projection en position transverse dessine une image de crosse peu déroulée.

Par contre, la crosse de l'artère pulmonaire gauche étant située dans un plan plus rapproché du plan sagittal du corps, présente une ombre de crosse plus déroulée, à grand rayon, qui dépasse souvent le bord postérieur de la trachée.

On comprend aisément que dans cette position la région hilare devrait souvent avoir une plus grande longueur que chacune des régions hilaires vues de face. En effet, puisque: 1^o la longueur de la région hilare est exprimée par la distance entre le pôle supérieur du hile gauche et le pôle inférieur du hile droit; 2^o le pôle supérieur du hile gauche se trouve presque toujours à un niveau plus élevé que celui du hile droit, la longueur *totale* de la région hilare vue de profil sera obtenue en ajoutant à la longueur du hile droit la différence de hauteur des deux pôles supérieurs.

§ 3. Mensuration de la région hilare en position transverse.

La *longueur* du hile vu de profil est variable et dépend 1^o de la longueur du hile droit, 2^o du décalage des pôles supérieurs des 2 hiles. Elle devrait donc, comme nous l'avons fait remarquer au § 2, être le plus souvent plus grande que les longueurs des hiles considérés séparément.

Nous avons pourtant trouvé des chiffres variant entre 5 et 8 cm. Nous ne pouvons nous expliquer ce phénomène que par

la direction oblique de dedans en dehors de l'artère pulmonaire droite, ce qui fait que sa projection sur un plan parallèle à l'axe vertical du thorax soit plus courte que sa longueur réelle.

Pour la *largeur* de la région hilaire vue de profil, nous avons trouvé des chiffres variant entre 2 cm, 5 et 3 cm. Elle mesure la distance entre le bord antérieur de l'artère pulmonaire droite et le bord postérieur de la bronche droite.

§ 4. Hile en position transverse et scissures.

Les auteurs ne sont pas d'accord sur la visibilité des scissures pulmonaires normales aux rayons X et sa signification.

Pour certains (Béclère, Gilson, Chaumet, Vettori, Sergent, etc.) les scissures normales ne sont pas visibles. Pourtant d'autres auteurs, comme Brdiczka et G. Wolff, prétendent que la scissure interlobaire, ainsi que la totalité de la plèvre, peut être opaque aux rayons X en absence de toute lésion pleurale; ils estiment à 40 0/0 (Brdiczka et Wolff) ou même à 50 0/0 (Velde) le nombre des radiographies de poumon où se voit une fine ligne capillaire au niveau de l'interlobe.

Pluchart, dans sa thèse, affirme que les scissures normales ne se présentent pas sur un cliché de profil: «la fine ligne capillaire qui peut, théoriquement, s'obtenir parfois chez le sujet indemne, disparaît nécessairement en position de profil, vues la superposition des 2 champs pulmonaires et la forte pénétration utilisée dans cette incidence. Toute l'image scissurale même peu accusée traduit donc une opacification pathologique».

Nous pensons que les scissures peuvent être visibles en dehors de toute lésion pathologique de la plèvre.

Rappelons la situation des scissures. La grande scissure passe immédiatement au-dessous (1 cm environ) du bouquet lobaire moyen. La petite scissure passe immédiatement au-dessous du bouquet lobaire supérieur. Elle se raccorde à la grande scissure à 1 ou 2 cm en arrière du hile.

Sur nos clichés nous n'avons vu que dans 15 0/0 se profiler la ligne capillaire de la grande scissure droite. Visible à partir du hile, elle descend de haut en bas et d'arrière en avant pour se terminer au niveau du diaphragme par un feston, souvent petit comme un mamelon, d'autres fois plus grand et plus saillant, très en avant de l'hémithorax, à 3 ou 4 cm. en arrière du sternum.

Un de nos sujets, qui présentait une image de la grande scissure en position transverse, montrait sur sa radiographie de face une ligne très nette de la petite scissure.

Ces notions et la connaissance de l'émergence exacte des 3 bouquets supérieur, moyen et inférieur sont très importantes au point de vue topographique et trouvent une application pratique dans la chirurgie pulmonaire, en particulier pour la lobectomie.

CONCLUSIONS

I. 1^o Au point de vue anatomique on s'accorde à ne plus définir le hile pulmonaire comme une surface plane, mais comme une excavation, un cratère d'une certaine profondeur (1 cm, 5), une coulée broncho-vasculo-lymphatique et nerveuse vers les lobes pulmonaires.

2^o Il y a, contrairement à la théorie classique d'Aeby, symétrie structurale au point de vue bronchique des deux poumons (Lucien). Il existe 3 bouquets homologues, à gauche comme à droite, constitués par les pédicules supérieur, moyen et inférieur.

3^o Les divisions de l'arbre artériel, contrairement à l'opinion classique, ne sont pas tout à fait superposables à celles de l'arbre bronchique; le nombre des premières collatérales qui se détachent des deux troncs artériels, droit et gauche, n'a aucun rapport avec le nombre des bronches collatérales, ventrales et dorsales, naissant des bronches principales correspondantes (Lopo de Carvalho).

4^o Les ganglions lymphatiques de la région hilare sont disposés en 3 étages : les ganglions latéro-trachéaux droits et gauches constituent l'étage ganglionnaire supérieur; les ganglions intertrachéo-bronchiques (ou de la bifurcation) et les ganglions des pédicules pulmonaires forment l'étage moyen; l'étage inférieur est constitué par les ganglions hilaires ou interlobaires et les ganglions bronchiques ou lobaires.

II. 1^o Dans notre étude nous avons envisagé de superposer la région hilare radiologique à la région hilare anatomique, mais le hile radiologique est constitué non seulement par le hile anatomique, mais aussi par la projection des ramifications broncho-vasculaires des éléments hilaires proprement dits et surtout par la projection de celles qui sont destinées au lobe inféro-postérieur.

2^o Le substratum anatomique des ombres hilaires radiologiques est constitué principalement par l'artère pulmonaire et ses ramifications, mais les veines pulmonaires, et notamment la veine pulmonaire inférieure droite, sont souvent visibles en radiologie et parfaitement reconnaissables en tomographie. Les

bronches principales contribuent à donner aux hiles radiologiques leur individualité par les clartés qu'elles projettent entre le cœur et les artères pulmonaires.

III. 1^o Nous arrêterons les hiles radiologiques vus de face (mais ce n'est là qu'une définition purement arbitraire) :

en haut, au bord supérieur de la crosse de l'artère pulmonaire;

en bas, à la naissance du bouquet broncho-vasculaire du lobe inférieur, tant à gauche qu'à droite; mais, lorsque la région hilare gauche est partiellement cachée par l'ombre médiane, cette limite inférieure *réelle* ne sera visible qu'en position oblique antérieure gauche et de face on n'aura qu'une limite *apparente* située sur le bord gauche de l'ombre cardio-vasculaire ;

en dedans, au bord correspondant de l'ombre médiane;

en dehors, au bord externe de l'artère pulmonaire correspondante.

2^o La projection des régions hilaires se fait à des niveaux variables mais la région hilare gauche se projette habituellement à un niveau légèrement plus élevé (1 cm environ) que la droite.

3^o La silhouette cardio-vasculaire médiane n'est pas toujours du même type que la morphologie générale du sujet : dans 35 0/0 des cas elle correspond au type de cette dernière, mais dans 65 0/0 il n'y a pas de rapport entre la morphologie cardio-vasculaire et la morphologie générale.

4^o L'opinion générale, à la suite des travaux de Delherm et Chaperon, s'accorde pour admettre 3 types morphologiques de hile en rapport avec la silhouette cardio-vasculaire. Il semble, d'après notre étude, que le type morphologique hilare, loin de concorder avec le type cardio-vasculaire, s'apparente plus fréquemment à la morphologie générale (55,4 0/0); mais assez souvent (22 0/0) il ne correspond ni à la morphologie générale, ni à la morphologie cardio-vasculaire. La théorie de Delherm et Chaperon ne se vérifie, chez les jeunes adultes normaux, que dans 22,6 0/0.

5^o Il n'y a pas de relation constante entre la taille du sujet et la longueur de ses hiles et encore moins entre son poids et cette dernière.

6^o L'épaisseur ou volume des hiles radiologiques est habituellement sous la dépendance du poids du sujet.

7^o Il n'y a pas de relation entre l'épaisseur des hiles et le chiffre de la pression artérielle chez le jeune adulte sans tare cardiaque ni pulmonaire.

8° Le volume des hiles pulmonaires normaux est en général beaucoup plus important qu'on ne le croit habituellement. C'est une notion fondamentale qui doit être répandue afin d'éviter les erreurs d'interprétation. Sur les clichés que nous avons étudiés (téléradiographie de face, en inspiration, l'ampoule en position moyenne) nous avons trouvé les chiffres suivants :

Pour la longueur, entre 5 et 9 cm (hile droit) et entre 3,5 et 7 cm (hile gauche).

Pour la largeur totale de la région hilare, entre 1 cm, 5 et 3 cm, 5 (hile droit) et entre 1 et 3 cm (hile gauche).

Pour évaluer l'épaisseur ou le volume des hiles, nous avons mesuré l'épaisseur de l'artère pulmonaire immédiatement au-dessous de la crosse; elle variait entre 8 et 16 mm pour le droit, entre 8 et 15 pour le gauche.

9° Il nous a paru, à l'examen de nos clichés, qu'on pouvait décrire un certain nombre d'aspects radiologiques *normaux* de hiles qui sont : le hile moyen, le hile épais, le hile étiré ou grêle et le hile arborescent.

IV. 1° En position transverse droite, les limites de la région hilare sont :

en haut, le bord supérieur de l'artère pulmonaire gauche qui, se projetant à un niveau plus élevé que celui de l'artère pulmonaire droite, n'est point caché par ce dernier;

en bas, la naissance du bouquet broncho-vasculaire inférieur droit, seul visible en transverse droite ;

en avant, le bord antérieur de l'artère pulmonaire droite ;

en arrière, le bord postérieur de la bronche droite.

2° Le hile radiologique, vu de profil, se compose de 3 plans, qui sont d'avant en arrière : le plan vasculaire, le plan trachéo-bronchique et le plan lymphatique (qui n'est visible qu'à l'état pathologique).

3° Les scissures sont parfois visibles sans qu'on puisse affirmer que cette visibilité soit due à une cause pathologique. Elles se projettent alors de la façon suivante :

La grande scissure passe immédiatement au-dessous (1 cm environ) du bouquet moyen.

La petite scissure passe immédiatement au-dessous du bouquet supérieur et se raccorde à la grande scissure à 1 ou 2 cm en arrière du hile.

Cette notion est très importante au point de vue de la topographie lobaire en vue des interventions de chirurgie pulmonaire.

Vu :
LE PRÉSIDENT DE THÈSE
F. BEZANÇON

Vu :
LE DOYEN
M. TIFFENEAU

Vu et permis d'imprimer :
LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS
G. ROUSSY

BIBLIOGRAPHIE

La liste des ouvrages et articles cités par nous ne représente pas une bibliographie complète des questions traitées dans ce travail. Elle comprend seulement les principaux travaux qui s'y rapportent et que nous avons consultés.

* * *

DE ABREU — Hilo pulmonar normal e patologico (Revista brasileira de tuberculose No 3, Mars 1933, pp. 181-193).

AZOULAY et TRIBOUT — Aspect radiologique des bronches normales et pathologiques (La Médecine No 8, Mai 1924).

BARDELEBEN-MERKEL — Handbuch der Anatomie des Menschen, VI Bd. : Darmsystem, 1ste Abt. : Atmungsorgane. Jena, 1902.

BAUM — A Roentgen-ray phenomenon in the normal and pathologic hilum (The Journal of the Americ. Med. Association Vol. 88, No 9, February 26, 1927, pp. 634-637).

BRAINE — Le Médiastin. Essai d'anatomie synthétique (Thèse de Paris, 1924)

CERNÉ — Le pédicule vasculaire du cœur (Journal de rad. et d'électrologie, Janvier 1926).

CHAPÉRON — Contribution à l'étude anatomo-radiologique des vaisseaux de la base du cœur (Thèse de Paris, 1920-21).

— Comment doit-on interpréter les images radiologiques du hile pulmonaire (Rev. médico-chir. des Praticiens No 3, Décembre 1923).

— Etude radiologique du hile normal et pathologique (Paris Médical No 6, 5 Févr. 1927).

— Artères pulmonaires et ombres hilaires normales (Bull. off. de la Soc. d'électrothérapie et de radiol. méd., Octobre 1922).

CHAUMET — Traité de radiodiagnostic (app. resp., cœur et gros vaisseaux), Paris, 1933.

CLUZET — Société de radiologie, 7 avril 1911.

— Lyon Médical, 7 mai 1911.

COTTENOT — Les aspects radiologiques de la région hilare normale et pathologique (Arch. médico-chir. de l'app. resp., T. I, No 5, Octobre 1926).

DANGLA — Contribution à l'étude radiologique des arborisations pulmonaires (Thèse de Lyon, 1934).

DELHERM ET CHAPERON — Les contours de l'ombre médiane cardio-vasculaire radiologique vus de face. (Presse Méd. N° 33, 26 avril 1922).

— — Les bords de l'ombre médiane cardio-vasculaire vue de face (Bull. et Mém. Soc. rad. méd. de France. T. X, 1922, séance du 11 juillet 1922, pp. 171-173).

— — Etude anatomo-radiologique de l'ombre médiane cardio-vasculaire vue de face (Journal de rad. et d'électr. T. VII, N° 1, janvier 1923).

— — Etude radiologique du substratum anatomique des ombres hilaires normales (Gaz. des Hôp., 4 et 6 juillet 1922, N° 52, pp. 837-843).

— — Les ombres hilaires normales. Leur constitution (Bull. et Mém. Soc. de rad. méd. de France T. X, 1922, 11 juillet 1922).

— — Comment doit-on interpréter les ombres hilaires normales ? (J. de rad. et d'électr. T. VII, 1923, N° 7, juillet et N° 11, novembre 1923).

DELHERM, DUHEM ET CHAPERON — Les ombres hilaires normales et pathologiques sur quelques sujets vivants (Bull. et Mém. Soc. de radiol. médicale de France T. X, 1922, 14 novembre 1922).

DELHERM ET LAQUERRIÈRE — Comment interpréter une radiographie de l'appareil respiratoire (Monde Médical, 1-15 novembre 1930).

DELHERM, THOYER-ROZAT, CODET ET FISCHGOLD — Notes sur quelques acquisitions nouvelles de la kymographie cardio-vasculaire (Bull. et Mém. Soc. rad. méd. de France, 10 mai 1932).

DUNHAM ET SKAVLEM — Basic points in Roentgen-ray studies of lung anatomy and pathology (Annals of internal medicine Vol. 9, N° 5, November 1935).

ENGEL — Der Hilus des Kindes (Ergebnisse der gesamten Tuberkuloseforschung, Band V, Leipzig, 1933, pp. 55-122).

GARCIN — Anatomie radiologique des poumons (J. de rad. et d'électr. T. VI, 1922, N° 3, mars 1922, pp. 110-121).

— — Les arborisations pulmonaires (J. de rad. et d'électr. T. VIII, 1924, N° 1, janvier 1924, pp. 8-16).

— — Définition de l'état normal et de l'état pathologique des arborisations pulmonaires (Bull. et Mém. Soc. Rad. Méd. de France T. XII, N° 110, 10 juin 1924, pp. 113-123).

GAUDUCHEAU — L'exploration radiologique du thorax et le diagnostic de la tuberculose pulmonaire (Thèse de Paris, 1912).

HEIM DE BALSAC — Interprétation anatomo-radiologique de la silhouette cardio-vasculaire (Monde Méd. N° 890, 1^{er} novembre 1936).

HINAULT ET DESGREZ — Contribution à l'étude des ombres thoraciques par l'artériographie pulmonaire (Rev. de la Tuberculose, Oct. 1936).

- HOVELACQUE, MONOD ET EVRARD — Les collatérales extra-parenchymateuses de l'artère pulmonaire (Annales d'Anat. pathologique et d'Anatomie normale médico-chirurgicale No 5, mai 1935).
- — — — — Le thorax. Anatomie médico-chirurgicale, Maloine, Paris, 1937.
- HUQUET — Les aspects radiologiques pulmonaires normaux (Marseille Médical No 11, 15 avril 1931).
- JALET — Contribution à l'étude radiologique des hiles pulmonaires : l'image d'Ottonello (Bull. et Mém. Soc. Rad. Méd. de France, 12 juillet 1932).
- KATSILAMBROS — Les modifications des ombres cardiaques et pulmonaires par l'inhalation du nitrite d'amyle (J. de rad. et d'électrologie, No 4, avril 1934).
- KLEINSCHMIDT — Das Röntgenbild des Lungenhilus und seine Deutung (co-rapport à la Xe Conf. de l'Union Internationale contre la Tuberculose, Lisbonne, 1936-37).
- KÖHLER — Röntgenologie, 1930.
- KOGANAS — Les aspects radiologiques du hile pulmonaire et leur interprétation (co-rapport à la Xe Conf. de l'Un. Internat. contre la Tuberculose, Lisbonne, 1936-37).
- LAUBRY, CHAPERON ET THOMAS — Etude radiologique du hile et des vaisseaux pulmonaires à l'état normal et pathologique (Annales de Méd. T. XX, No 3, septembre 1926).
- LAUBRY, COTTENOT, ROUTIER ET HEIM DE BALSAC — Etude anatomo-radiologique du cœur et des gros vaisseaux par l'opacification (J. de rad. et d'électrol. T. 19, 1935 — No 5, mai 1935, pp. 193-208 (1er mém.), No 10, octobre 1935, pp. 561-574 (2e mém.), No 12, décembre 1935, pp. 700-708 (3e mém.), T. 20, 1936 — No 2, février 1936, pp. 65-73 (4e mém.)
- — — — — Etude anatomo-radiologique de l'appareil cardio-vasculaire au moyen d'injections opaques «post mortem» (Presse Méd. No 102, 21 décembre 1935).
- LEBOUX-LEBARD — Manuel de radiodiagnostic clinique, Paris 1933.
- LENFANT — Les idées actuelles sur la radiologie du hile pulmonaire et des contours cardiaques (Thèse de Paris, 1925-26).
- LOPO DE CARVALHO, MONIZ ET SALDANHA — La visibilité des vaisseaux pulmonaires (angiopneumographie) (Journ. de rad. et d'électrologie, octobre 1932).
- LOPO DE CARVALHO — Les aspects radiologiques du hile et leur interprétation (Rapport à la Xe Conférence de l'Union Internat. contre la Tuberculose, Lisbonne, 1936).
- LUCIEN — Signification de la bronche supérieure du poumon droit chez l'homme (Comptes-rendus de l'Assoc. des Anatomistes, 22e réunion, Londres, 11-13 avril 1927).
- LUCIEN ET WEBER — Le système parabronchique externe du poumon humain (Comptes-rendus de l'Assoc. des Anat., Lisbonne, 10-12 avril 1933).

- LUCIEN, WEBER ET GRANDGÉRAND — Rapports des ramifications de l'artère pulmonaire avec le dispositif bronchique dans les poumons humains (Comptes-rendus Ass. des Anat., Montpellier, 15-17 avril 1935).
- MOREAU — Les ombres radiologiques des hiles pulmonaires (Comptes-rendus de la Société de Biologie, 9 Novembre 1918, pp. 970-971).
- OLIVIERI — Morfologia costituzionale degli ili polmonari (Radiologia medica, XXII, N° 10, octobre 1935, pp. 933-942).
- PATINO-MAYER — Apreciaciones sobre el concepto de las imagenes de arborizacion en las radiografias del pulmon (Revista medica latino-americana, 1932, pp. 459-487).
- PLUCHART — Contribution à l'étude radiographique du thorax chez l'adulte en position de profil (Thèse de Lille, N° 5, 1933).
- POIRIER ET CHARPY — Traité d'anatomie humaine T. II, Fasc. IV (POIRIER ET CUNÉO), T. IV, Fasc. II. (A. NICOLAS).
- POUPARDIN — De quelques éléments du pédicule pulmonaire (Thèse de Paris, 1909).
- RAVINA — L'exploration radiologique des vaisseaux pulmonaires par l'injection de substances de contraste (Progrès Méd. N° 44, 3 Nov. 1934).
- RAVINA, SOURICE ET BENZAQUEN — L'angiographie et l'angio-pneumographie (Presse Médicale N° 15, 20 Févr. 1932, pp. 287 et suiv.).
- ROUVIÈRE — Anatomie humaine descriptive et topographique, Masson, Paris.
- Anatomie des lymphatiques de l'homme, Masson, Paris, 1932.
- SCHKETER — Eléments d'interprétation radioscopique et radiographique des poumons, Paris, 1930.
- SCHWARTZ — Anatomie chirurgicale et chirurgie des bronches extra-pulmonaires (Thèse de Paris, 1902-3).
- SERGENT, BORDET, DURAND ET COUVREUX — Exploration radiologique de l'appareil respiratoire, Paris, 1931.
- SERGENT, DELHERM ET COTTENOT — Les aspects radiologiques du hile et leur interprétation (Co-rapport à la Xe Conférence de l'Union Internat. contre la Tuberculose, Lisbonne, 1936).
- STÉPHANI — Quelques indications de l'incidence transverse (profil) en radiographie pulmonaire (Revue de la Tub., février 1934).
- STÉPHANI ET KIROCH — L'image radiologique normale de la crosse de la grande azygos (Revue de la Tuberculose, novembre 1932).
- TESTUT — Traité d'anatomie humaine.
- TESTUT ET JACOB — Traité d'anatomie topographique, T. I.
- THOMAS — Contribution à l'étude des affections acquises de l'artère pulmonaire (Thèse de Paris, 1927).
- TRIBOUT ET AZOULAY — Etude radiologique du poumon normal (Revue de la Tuberculose T. VIII, N° 6, Décembre 1927).
- VAQUEZ ET BORDET — Radiologie des vaisseaux de la base du cœur.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	11
PREMIERE PARTIE. — ETUDE ANATOMIQUE DE LA RÉGION HILAIRE; DÉFINITION ET DESCRIPTION DE SES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS	13
§ 1. Définition anatomique de la région hilare	13
§ 2. Le pédicule pulmonaire	15
I. — L'arbre bronchique	16
II. — Les artères pulmonaires	21
III. — Les veines pulmonaires	24
IV. — Les vaisseaux bronchiques et les nerfs du poulmon	25
V. — Les lymphatiques de la région hilare	25
DEUXIEME PARTIE. — L'OMBRE MÉDIANE CARDIO-VASCULAIRE	33
A. Anatomie et radiologie en position frontale	34
§ 1. Bord droit	34
§ 2. Bord gauche	35
§ 3. Bord supérieur	37
B. Anatomie et radiologie en position transverse	37
§ 1. Bord antérieur	37
§ 2. Bord postérieur	38
TROISIEME PARTIE. — ETUDE RADIOLOGIQUE DE LA RÉGION HILAIRE	41
CHAPITRE I. Définition des hiles radiologiques	42
CHAPITRE II. Substratum anatomique des ombres hilaires	44

CHAPITRE III. Aspect radiol. de la rég. hilare en position frontale	49
§ 1. Limites des hiles pulmonaires	49
§ 2. Projection des hiles par rapport au squelette	50
§ 3. Mensuration des hiles	51
§ 4. Description radiologique des hiles pulmonaires	53
§ 5. Variation des hiles pulmonaires en position frontale	56
A) Morphologie générale, morphologie cardio-vasculaire et hiles pulmonaires	57
B) La longueur des hiles en rapport avec la taille et le poids des sujets	61
C) L'épaisseur des hiles en rapport avec le poids et la P.A. des sujets	64
CHAPITRE IV. Aspect radiol. de la r. hilare en position transverse	69
§ 1. Limites du hile vu de profil	69
§ 2. Description du hile et sa projection par rapport au squelette	70
§ 3. Mensuration du hile en position transverse	72
§ 4. Hile de profil et scissures	73
CONCLUSIONS	75
BIBLIOGRAPHIE	81
